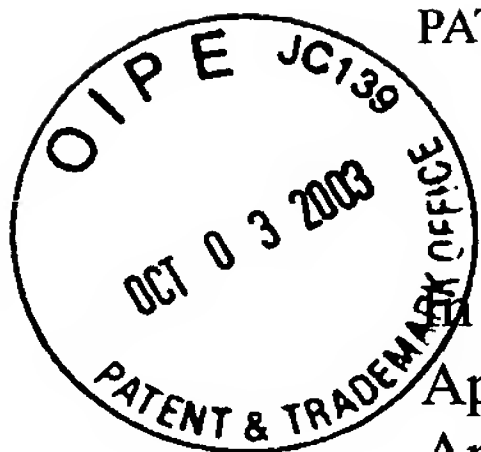


PATENT

Customer No.31561  
Docket No.: 10573-US-PA



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

in re application of

Applicant : Rui-Hui Wen  
Application No. : 10/604,793  
Filed : August 18, 2003  
For : ION SAMPLING SYSTEM FOR WAFER AND SAMPLING  
METHOD THEREOF  
Examiner :

---

COMMISSIONER FOR PATENTS

2011 South Clark Place

Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03

Arlington VA 22202

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.:92107254,  
filed on:2003/03/31.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: Oct. 2, 2003

By: Belinda Lee  
Belinda Lee  
Registration No.: 46,863

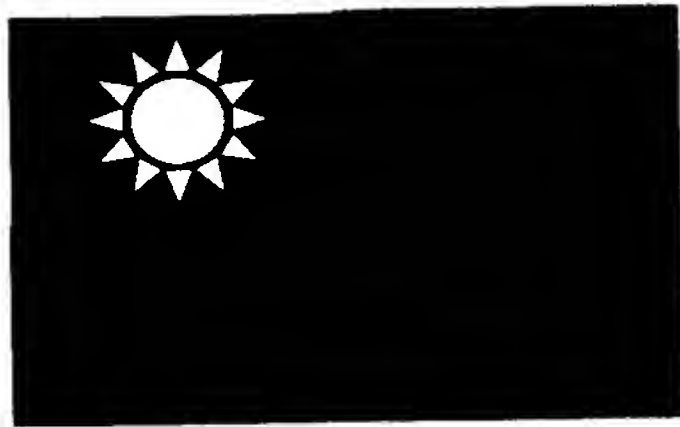
**Please send future correspondence to:**

**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,**

**Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.**

**Tel: 886-2-2369 2800**

**Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 31 日  
Application Date

申請案號：092107254  
Application No.

申請人：力晶半導體股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 9 月 10 日  
Issue Date

發文字號：09220917430  
Serial No.

|       |       |
|-------|-------|
| 申請日期： | IPC分類 |
| 申請案號： |       |

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

|                    |                       |  |
|--------------------|-----------------------|--|
| 一、<br>發明名稱         | 中 文                   | 晶圓表面離子取樣系統及方法  |
|                    | 英 文                   | ION SAMPLING SYSTEM FOR WAFER AND MTHEOD THEREOF                                   |
| 二、<br>發明人<br>(共1人) | 姓 名<br>(中文)           | 1. 溫瑞惠   |
|                    | 姓 名<br>(英文)           | 1. Rui-Hui, Wen  |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          | 1. 中華民國 TW   |
|                    | 住居所<br>(中 文)          | 1. 新竹縣竹北市光明九路190-2號  |
|                    | 住居所<br>(英 文)          | 1. No. 190-2, Guangming 9th Rd., Jubei City, Hsinchu, Taiwan 302, R. O. C.         |
| 三、<br>申請人<br>(共1人) | 名稱或<br>姓 名<br>(中文)    | 1. 力晶半導體股份有限公司   |
|                    | 名稱或<br>姓 名<br>(英文)    | 1. Powerchip Semiconductor Corp.   |
|                    | 國 籍<br>(中英文)          | 1. 中華民國 TW   |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(中 文) | 1. 新竹科學工業園區力行一路12號 (本地址與前向貴局申請者相同)   |
|                    | 住居所<br>(營業所)<br>(英 文) | 1. No. 12, Li-Hsin Rd. I, Science-Based Industrial Park, Hsinchu, Taiwan, R. O. C. |
|                    | 代表人<br>(中文)           | 1. 黃崇仁   |
|                    | 代表人<br>(英文)           | 1. Chung-Jeng Huang  |



10573twf.prd

四、中文發明摘要 (發明名稱：晶圓表面離子取樣系統及方法)

一種晶圓表面離子取樣方法，此方法係先提供欲檢測晶圓，並將晶圓置於取樣室內，欲取樣之晶圓表面係朝上。然後持續噴灑萃取液於晶圓之表面，以形成水膜，並維持水膜之厚度使晶圓表面之離子污染物溶入萃取液中。之後收集取樣室底部之萃取液。

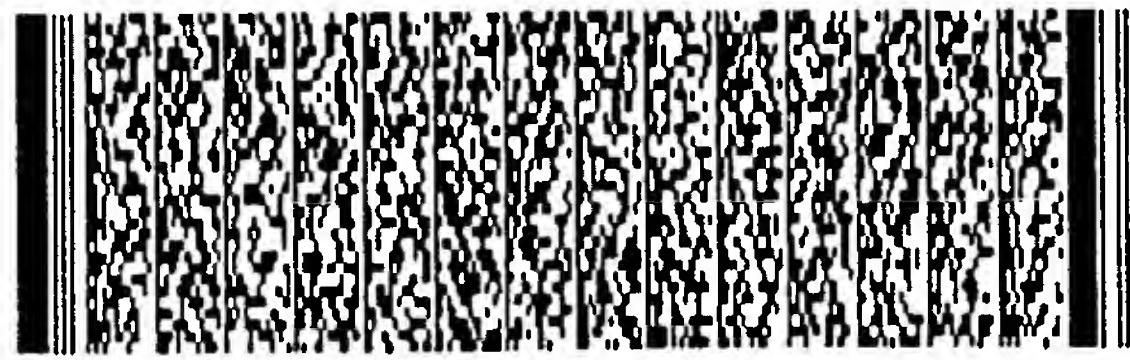
伍、(一)、本案代表圖為：第\_\_2\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

200：取樣系統            202：取樣室  
202a：萃取液收集口        204：晶圓載置機構  
204a：載置台            204b：載置台調整部  
204c：旋轉軸            206：晶圓載置機構驅動裝置  
208：萃取液噴灑機構  
210：萃取液噴灑機構移動裝置  
212：萃取液供給裝置        214、220：流體供給裝置

陸、英文發明摘要 (發明名稱：ION SAMPLING SYSTEM FOR WAFER AND MTHEOD THEREOF)

A ion sampling method for wafer comprises the steps of providing a pre-detecting wafer in sampling chamber with its pre-sampling surface upward; spraying extraction liquid continuously on wafer surface to form a water film thereon; keeping the thickness of water film to let the ion pollutant solving into extraction liquid; and collecting the extraction liquid in the bottom of



四、中文發明摘要 (發明名稱：晶圓表面離子取樣系統及方法)

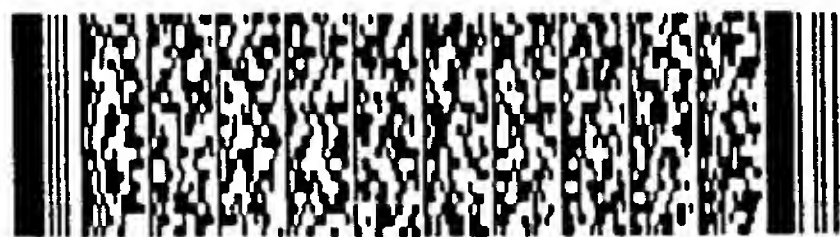
216：清洗/乾燥噴嘴

218：清洗液供給裝置

222：晶圓

陸、英文發明摘要 (發明名稱：ION SAMPLING SYSTEM FOR WAFER AND MTHEOD THEREOF)

sampling chamber.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

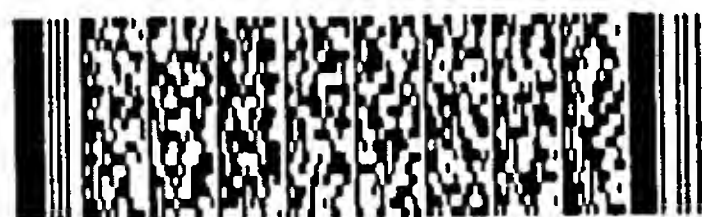
☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。





## 五、發明說明 (1)

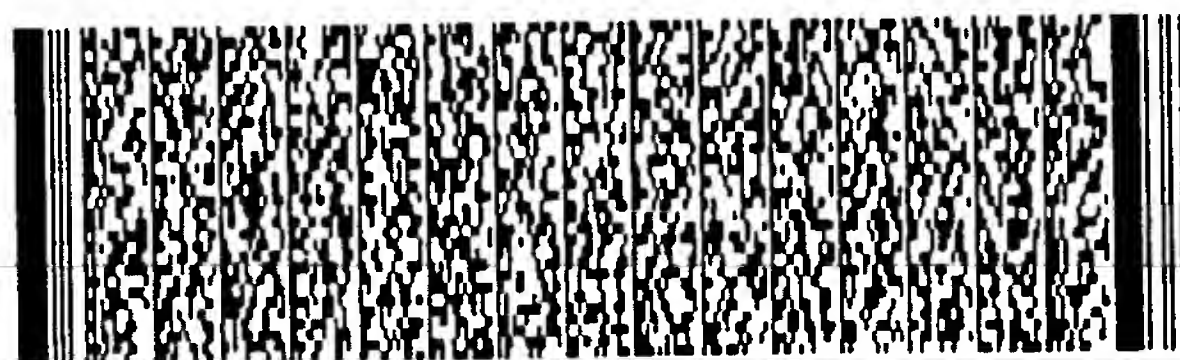
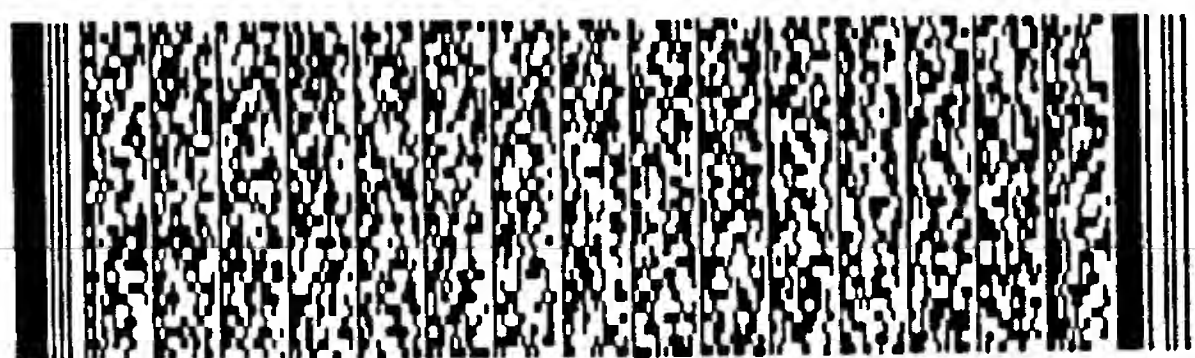
### [發明所屬之技術領域]

本發明是有關於一種半導體製程，且特別是有關於一種晶圓表面離子取樣裝置及方法。

### [先前技術]

在半導體晶圓的製程中，最重要的問題就是晶圓表面的污染問題。一般而言，附著於晶圓表面的污染物包括有機化合物、金屬雜質及離子污染。而這些污染物會對於產品後續製程的影響非常大。舉例來說，這些污染物可能會造成元件p-n接面之漏電、縮減少數載子的生命期、降低閘極氧化層之崩潰電壓、金屬導線腐蝕等問題，而導致半導體元件之品質及可靠度降低，甚至造成半導體元件失效。因此，在半導體晶圓之製造過程中，檢測晶圓表面之污染物含量是很重要的。

在晶圓表面污染物的檢測過程中，最重要的即是晶圓表面污染物之取樣製程。舉例來說，有機化合物之污染量檢測係利用SWA儀器取樣，然後利用氣相色層分析質譜分光儀(Gas Chromatography Mass Spectrometer, GC-MS)測量有機化合物之含量。金屬雜質之污染量檢測係利用WSPS儀器取樣，然後利用感應耦合等離子體質分光計(Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer, ICP-MS)測量金屬污染物之含量。離子之污染量則是將晶圓浸在兩公升的純水中一段時間，以使離子由晶圓表面轉移至水中。然後利用離子色層分析儀進行濃縮並分析離子之含量。



## 五、發明說明 (2)

在上述之晶圓污染物量測處理中，有機化合物與金屬雜質之取樣處理係利用儀器進行取樣，且取樣處理都只對於晶圓的單一表面作處理，因為半導體元件主要是製作於晶圓的單一表面，且僅有在該表面上之污染才是問題所在，因此有機化合物與金屬雜質之污染含量檢測處理準確度較高。但是，離子之取樣處理係以將晶圓浸入兩公升的純水中，晶圓兩面之離子都會轉移至純水中，因此量測出來之離子污染量是整個晶圓的平均污染量，並非單一表面之污染量，而使其準確度有問題。

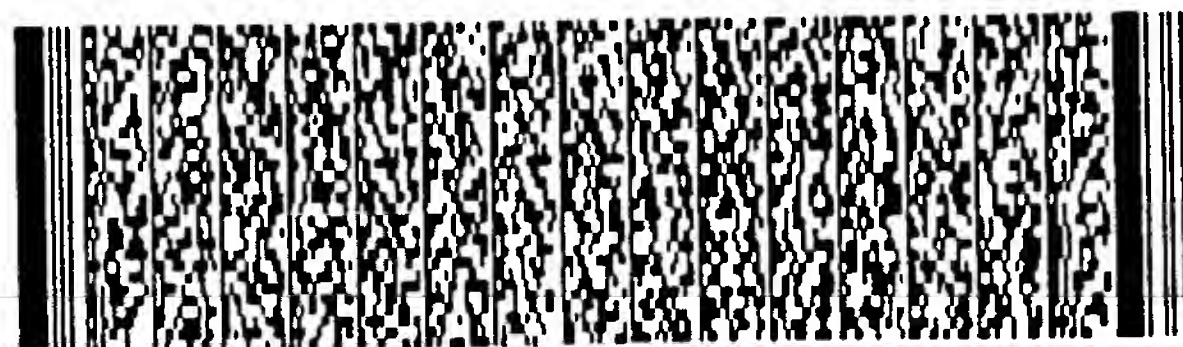
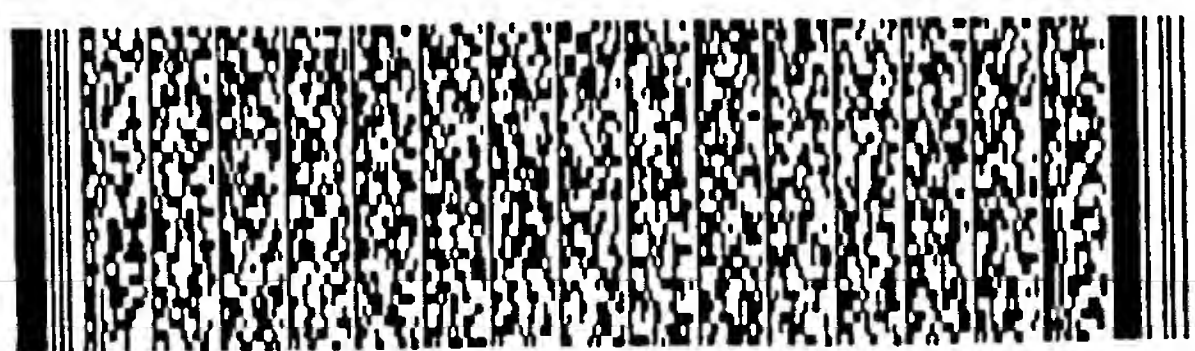
而且，由於使用大量的純水(2公升)使晶圓表面之離子析出，因此水中之離子濃度很低，對水進行濃縮之步驟所需要之時間也會增長，而浪費時間。再者，因為上述方法係開放空間中進行，晶圓不僅在製造期間受到污染，以上述方法取樣時亦可能會造成污染。亦即，在環境中之污染物會在取樣過程中污染純水，而導致離子污染物之量測結果不正確。

### [發明內容]

有鑑於此，本發明的目的就是在提供一種晶圓表面離子取樣系統及方法，可以在晶圓的單一表面上採取離子污染物樣本。

本發明的再一目的是提供一種晶圓表面離子取樣系統及方法，可以減少空氣中之污染源，而準確的量測出晶圓表面之離子污染量。

本發明的又一目的是提供一種晶圓表面離子取樣系統





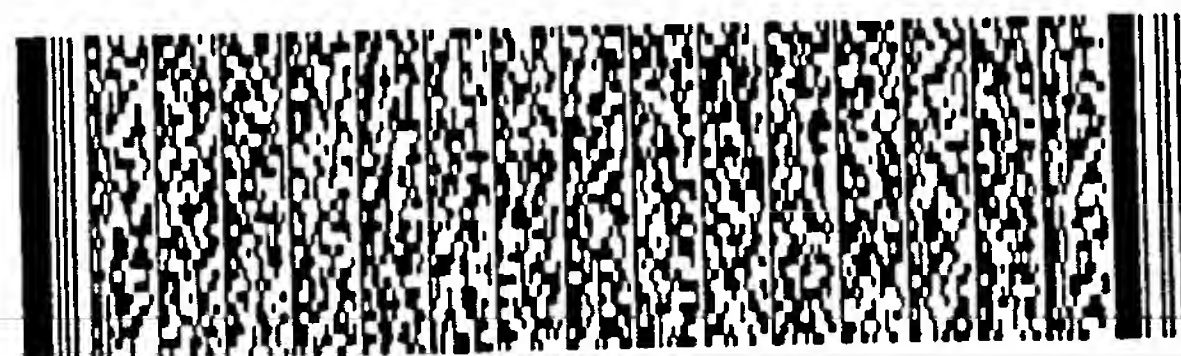
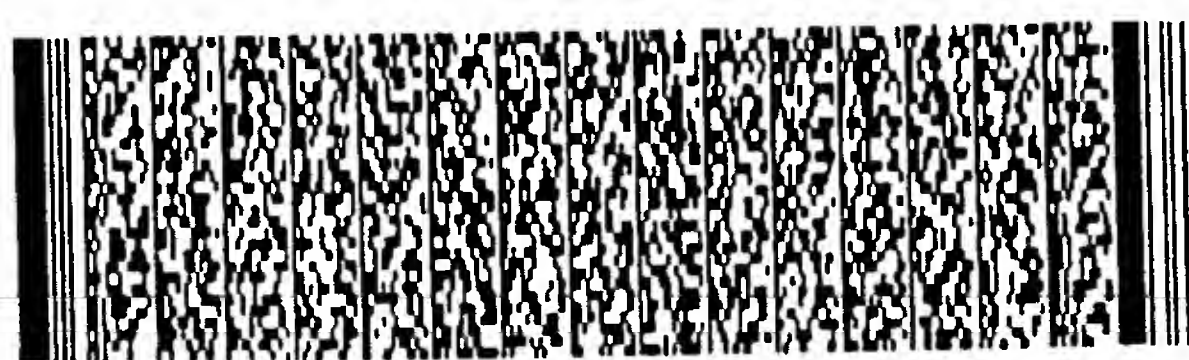
### 五、發明說明 (3)

及方法，可以降低取樣樣品體積，進而提高樣品濃度並減少濃縮時間，而能夠節省分析時間。

本發明提出一種晶圓表面離子取樣系統，至少包括下列構件。取樣室具有上部與下部，上部係容納晶圓，下部呈漏斗狀並具有萃取液收集口。晶圓載置機構設置於該取樣室中。萃取液噴灑機構設置於取樣室頂部。萃取液供給裝置連接萃取液噴灑機構，並供給萃取液至萃取液噴灑機構。清洗/乾燥機構是由清洗/乾燥噴嘴、清洗液供給裝置與流體供給裝置所構成，用以清洗/乾燥取樣室。

晶圓載置機構包括複數個晶圓載置架，分散環繞設置於取樣室之上部的側壁，晶圓載置架之外周表面設置有朝第一方向延伸之第一晶圓固定栓。晶圓載置架之一末端穿過突出取樣室之上部的側壁，而可以自由旋轉，並設置有旋轉把手。而且，晶圓載置架之外周表面設置有朝第二方向延伸之第二晶圓固定栓，其中第二方向與第一方向不同。上述晶圓載置架之數目至少三個，且至少其中一個晶圓載置架的高度略低於其他晶圓載置架。上述萃取液噴灑機構可為均勻的設置於取樣室頂部之複數個噴嘴或霧化器。萃取液供給裝置中包括一溫度調整器，可調整萃取液之溫度。

本發明藉由設置可以旋轉而變換晶圓固定栓之晶圓載置架，因此可以適用於不同尺寸之晶圓。此外，使用本發明之晶圓表面離子污染取樣系統與習知之取樣系統相比較，萃取液用量較習知的方法少，因此可以節省萃取液之



#### 五、發明說明 (4)

用量、節省濃縮時間並減少成本。而且，藉由調整萃取液之溫度可以增加離子之萃取效率。

本發明提出一種晶圓表面離子取樣系統，至少包括下列構件。取樣室具有上部與下部，上部係容納晶圓，下部呈漏斗狀且具有萃取液收集口。晶圓載置機構設置於取樣室內。晶圓載置機構驅動裝置連接晶圓載置機構，並驅動晶圓載置機構旋轉。萃取液噴灑機構設置於取樣室頂部。移動裝置夾持萃取液噴灑機構，以移動萃取液噴灑機構。萃取液供給裝置連接萃取液噴灑機構。

上述晶圓表面離子取樣系統更設置有清洗/乾燥構件。其中清洗/乾燥噴嘴設置於取樣室中，以噴灑清洗液或流體至取樣室中。清洗液供給裝置連接清洗/乾燥噴嘴，以供給清洗液至清洗/乾燥噴嘴。流體供給裝置連接清洗/乾燥噴嘴，以供給流體至清洗/乾燥噴嘴。

上述晶圓載置機構包括載置台、同軸連接載置台之旋轉軸與設置於載置台與旋轉軸之間的載置台調整部。萃取液噴灑機構為噴嘴或霧化器。萃取液供給裝置、清洗液供給裝置、流體供給裝置中可設置溫度調整器，以調整萃取液、清洗液或流體之溫度。

本發明利用晶圓載置機構驅動裝置驅動晶圓載置台旋轉，並以萃取液噴灑機構噴灑萃取液至晶圓之欲測定離子污染的表面，因此只有欲測定離子污染之表面上之離子會被萃取液溶解，而可以準確的測定出晶圓表面之離子污染量。而且，藉由控制晶圓載置機構之旋轉速率，可以使晶



## 五、發明說明 (5)

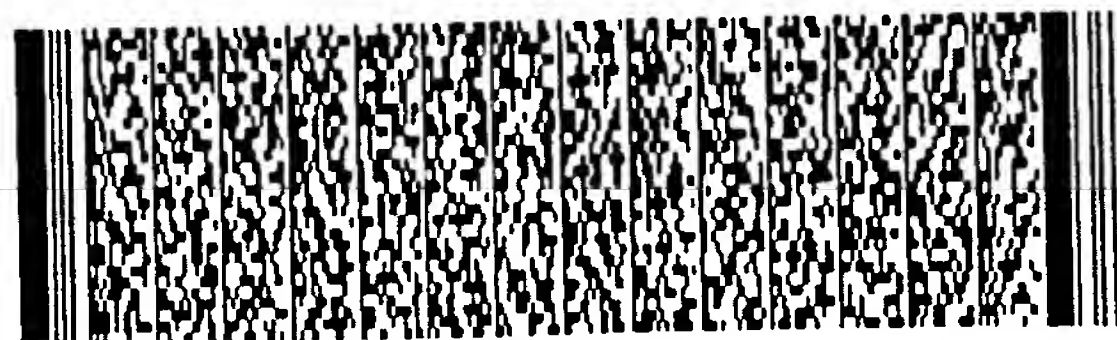
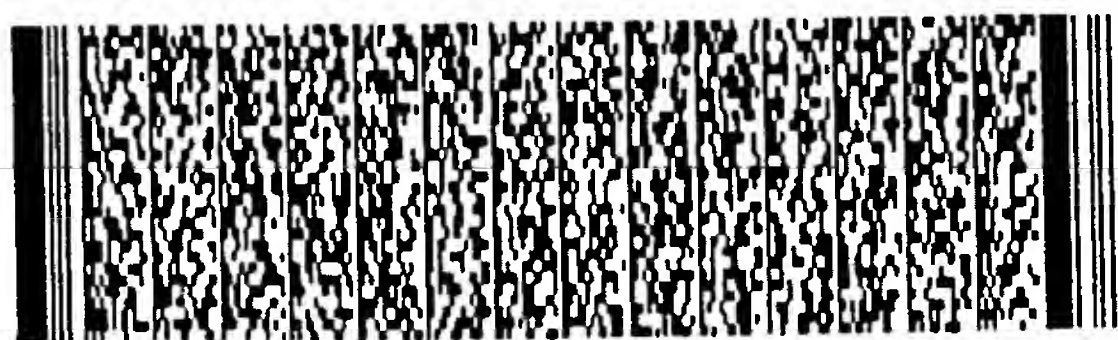
圓表面上之水膜控制在一定之厚度，而能夠有效的使晶圓表面上之離子污染物溶解。此外，使用本發明之晶圓表面離子污染取樣系統與習知之取樣系統相比較，萃取液用量較習知的方法少，因此可以節省萃取液之用量、節省濃縮時間並減少成本。而且，藉由調整萃取液之溫度可以增加離子之萃取效率。

此外，本發明之晶圓表面離子取樣系統在取樣室中設置有清洗/乾燥噴嘴，利用此清洗/乾燥噴嘴可以噴灑清洗液以進行取樣室之清洗，然後再經由此清洗/乾燥噴嘴噴灑流體(氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)以進行取樣室之乾燥(可以控制溫度)。在進行取樣室清洗步驟，並使取樣室乾燥後，可再進行一次清洗步驟，並收集清洗液，以確認取樣室之潔淨度。

本發明提供一種晶圓表面離子取樣方法，係提供晶圓，並將晶圓置於取樣室內。然後持續噴灑萃取液於晶圓之欲採樣表面，以形成水膜，並維持水膜之厚度使晶圓之欲採樣表面上的離子污染物溶入萃取液。之後收集取樣室底部之萃取液。

在上述方法中，持續噴灑萃取液於晶圓之欲採樣表面，以形成水膜，並維持水膜之厚度使晶圓之欲採樣表面上的離子污染物溶入萃取液之步驟中，可以藉由使晶圓傾斜一角度，而使部分萃取液流至取樣室之底部。

在上述方法中，持續噴灑萃取液於晶圓之欲採樣表面，以形成水膜，並維持水膜之厚度使晶圓之欲採樣表面





## 五、發明說明 (6)

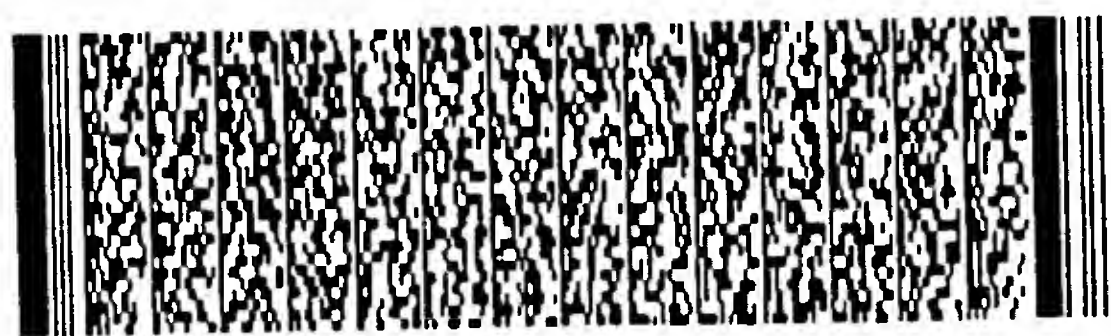
上的離子污染物溶入萃取液之步驟中，可以藉由旋轉晶圓，而使部分萃取液流至取樣室之底部。而且，藉由控制晶圓之轉速，可以控制水膜之厚度。

本發明在進行離子污染物之取樣處理時，將萃取液噴灑至晶圓之欲測定離子污染的表面，然後採用使晶圓傾斜一角度之方式或配合晶圓旋轉之方式，使欲測定離子污染之表面上之離子會被萃取液溶解，而可以準確的測定出晶圓表面之離子污染量。使用本發明之晶圓表面離子污染取樣方法與習知之取樣方法相比較，萃取液用量較習知的方法少，因此可以節省萃取液之用量、節省濃縮時間並減少成本。

本發明提供一種晶圓表面離子取樣方法，係提供晶圓，並將晶圓置於取樣室內。然後持續噴灑萃取液於晶圓之欲採樣表面，以形成水膜，並維持水膜之厚度使晶圓之欲採樣表面上的離子污染物溶入萃取液，並使晶圓傾斜一角度，而使部分萃取液流至取樣室之底部。接著，持續噴灑萃取液於晶圓之欲採樣表面，以形成水膜，維持水膜之厚度使晶圓之欲採樣表面之離子污染物溶入萃取液，並旋轉晶圓，而使部分萃取液流至取樣室之底部。之後，收集取樣室底部之萃取液。

在上述方法中藉由控制晶圓之轉速，可以控制水膜之厚度。而且，也可以重複傾斜取樣與旋轉取樣之步驟數次。

本發明在進行離子污染物之取樣處理時，係採用同時



## 五、發明說明 (7)

靜止傾斜取樣法與動態旋轉取樣法，因此晶圓表面之水膜不停的滾動或搖動，而有助於離子由晶圓表面轉移至萃取液。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

### [實施方式]

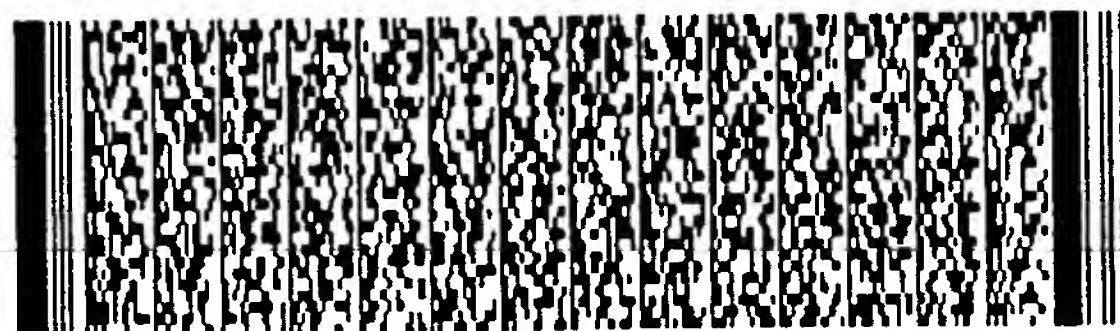
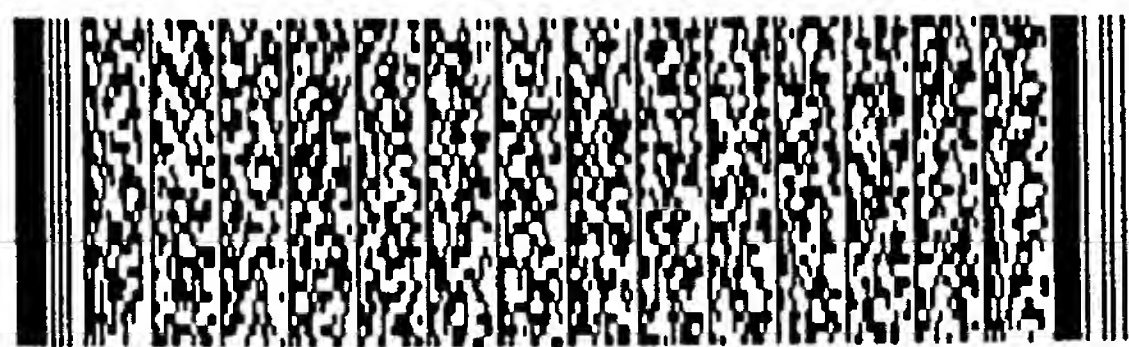
#### 第一實施例

第1圖所繪示依照本發明第一實施例的一種晶圓表面離子取樣系統簡圖。

請參照第1圖，本發明第一實施例之晶圓表面離子取樣系統100，此取樣系統100至少是由取樣室102、晶圓載置架104、萃取液噴灑機構106、萃取液供給裝置108a、流體供給裝置108b、清洗/乾燥噴嘴112、清洗液供給裝置114、流體供給裝置116所構成。其中，清洗/乾燥噴嘴112、清洗液供給裝置114與流體供給裝置116構成清洗/乾燥機構。

取樣室102例如是可分為上部分與下部分。取樣室102之上部分例如是設計成能夠容納半導體晶圓110之尺寸(包括8吋晶圓、12吋晶圓或任何尺寸之晶圓)。取樣室102之下部分例如是設計成漏斗狀，且具有一萃取液收集口102a。

複數個晶圓載置架104例如是環繞設置於取樣室102之上部分。每一個晶圓載置架104例如是呈棒狀，且晶圓載



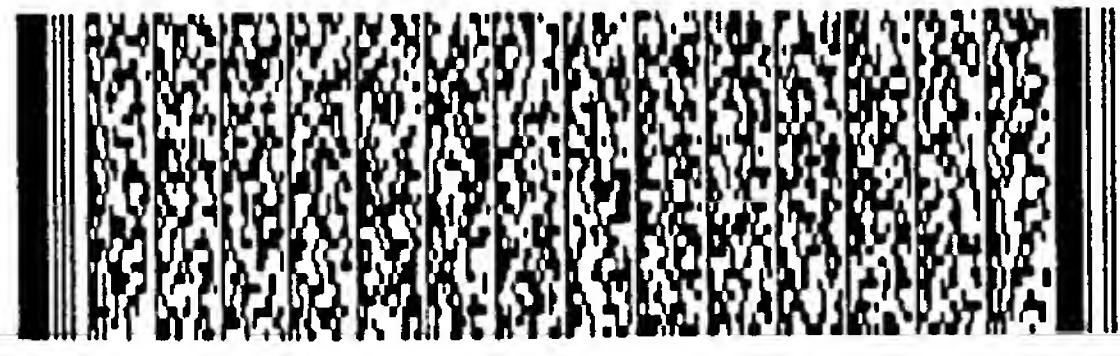
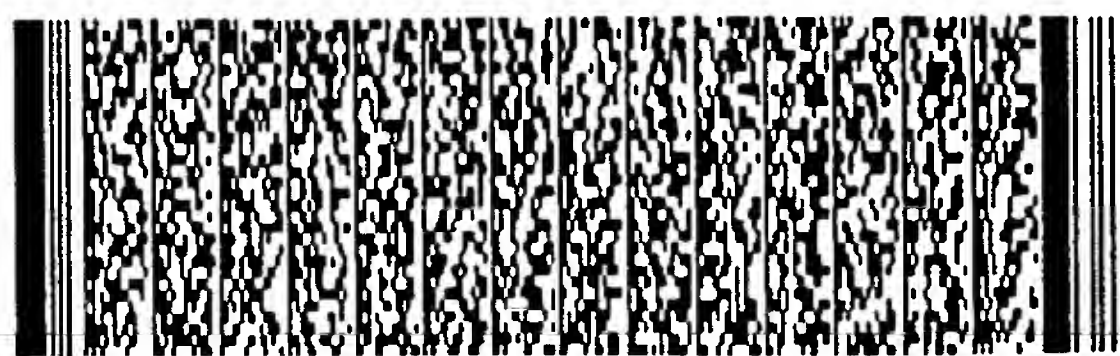


## 五、發明說明 (8)

置架104之一端突出取樣室，使晶圓載置架104能夠自由旋轉，而且在晶圓載置架104之突出端設置有旋轉把手104a。在晶圓載置架104之外周表面上例如是設置有往一方向延伸之晶圓固定栓104b，以及往另一方向延伸之晶圓固定栓104c。晶圓固定栓104b與晶圓固定栓104c之延伸方向並不相同，且晶圓固定栓104b之延伸方向與晶圓固定栓104c之延伸方向至少需要夾90度角，所以晶圓載置架104上最多可設置四組晶圓固定栓。其中晶圓固定栓104b例如是用以固定大尺寸晶圓(如：12吋晶圓)，晶圓固定栓104c例如是用以固定小尺寸晶圓(晶圓固定栓104b與晶圓固定栓104c(如：8吋晶圓)。在本實施例中，晶圓載置架104之設置個數例如是至少三個，且晶圓載置架104之其中一個的設置高度至少低於其他晶圓載置架104之設置高度，使得晶圓110載置於晶圓載置架104上時，晶圓110會傾斜一個角度 $\theta$ 。

萃取液噴灑機構106例如是設置於取樣室102頂部。萃取液噴灑機構106例如是由複數個噴嘴106a(或霧化器)所構成。噴灑機構106可以將萃取液均勻的噴灑於晶圓110表面，而使萃取液全面的覆蓋於晶圓表面。

萃取液供給裝置108a例如是連接萃取液噴灑機構106，用以供給萃取液至萃取液噴灑機構106。萃取液供給裝置108a中包括一溫度調整器118a，可調整萃取液之溫度。流體供給裝置108b連接萃取液噴灑機構106與萃取液供給裝置108a，用以供給流體(包括氮氣/氬氣/氫氣/壓縮



#### 五、發明說明 (9)

乾燥空氣等)至萃取液噴灑機構106或供給流體(包括氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)至萃取液供給裝置108a，以加壓萃取液。流體供給裝置108b中包括一溫度調整器118b，可調整流體之溫度。

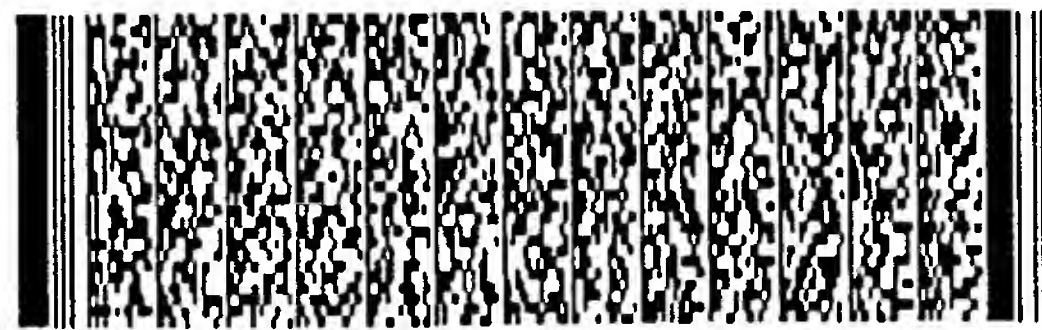
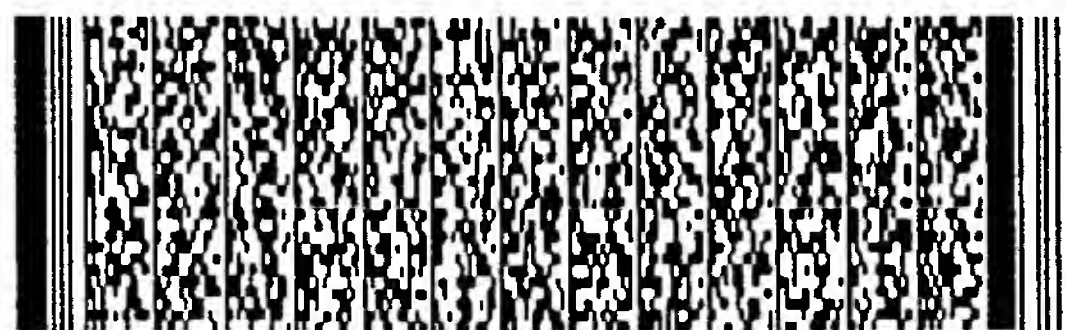
清洗/乾燥噴嘴112例如是設置於取樣室102中，用以噴灑清洗液(或氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)至取樣室102中，以清洗取樣室102。

清洗液供給裝置114例如是連接清洗/乾燥噴嘴112，用以供給清洗液至清洗/乾燥噴嘴112。清洗液例如是去離子水、去離子水/雙氧水等。清洗液供給裝置114中包括一溫度調整器120a，可調整清洗液之溫度。

流體供給裝置116例如是連接清洗/乾燥噴嘴112，用以供給流體(包括氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)至清洗/乾燥噴嘴112，可執行乾燥取樣室102之功能。流體供給裝置116中包括一溫度調整器120b，可調整流體之溫度。

在第一實施例中，萃取液噴灑機構106可連接萃取液供給裝置108a與流體供給裝置108b，流體供給裝置108b例如是氮氣/氬氣/氫氣供給裝置、壓縮空氣供給裝置及清洗液供給裝置等(其中，清洗液例如是去離子水、去離子水/雙氧水等)，藉由這些流體供給裝置，可以在取樣前或取樣後，對取樣室102進行清洗步驟或乾燥步驟。

接著，說明使用本發明第一實施例之晶圓取樣系統之晶圓表面離子取樣方法。此種晶圓表面離子取樣方法係為



## 五、發明說明 (10)

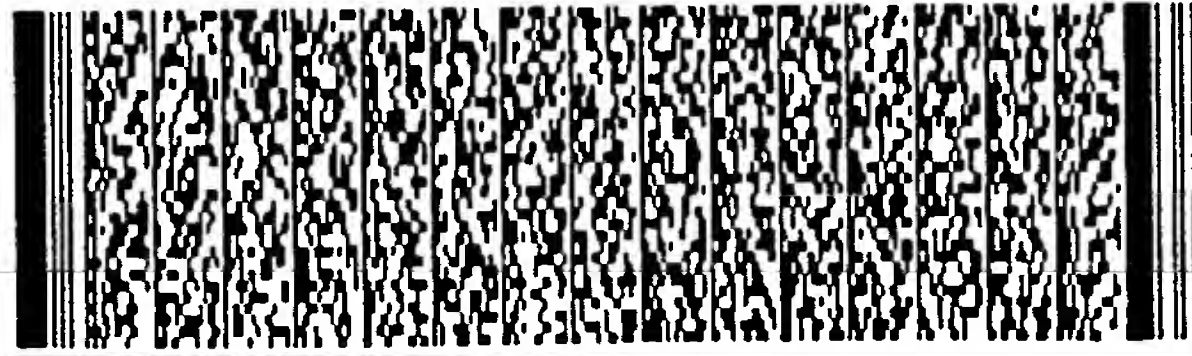
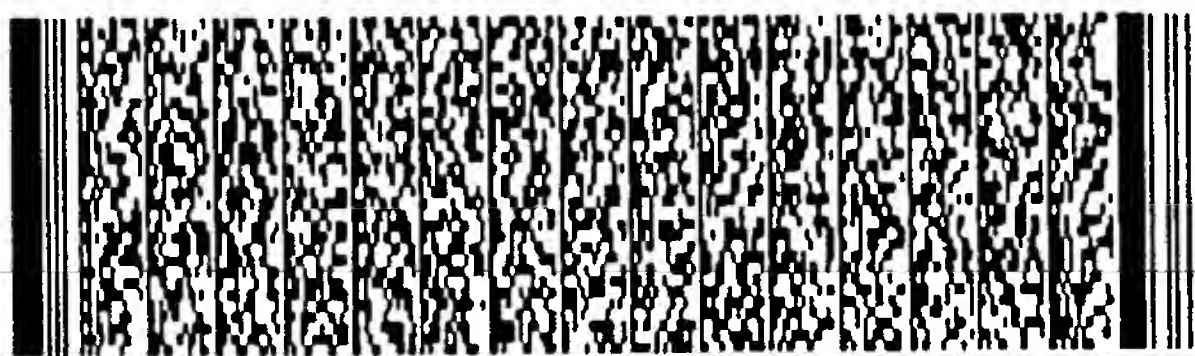
靜止傾斜取樣法。

請繼續參照第1圖，首先提供晶圓110，此晶圓110例如是12吋晶圓。然後，旋轉晶圓載置架104之旋轉把手104a使晶圓固定栓104b朝向上方，並放置晶圓110於晶圓載置架104上。其中，欲取樣之晶圓110表面係朝向上方。

接著，從萃取液供給裝置108a供給萃取液(例如：去離子水等，且此萃取液已利用溫度調整器控制溫度)至萃取液噴灑機構106，並利用萃取液噴灑機構106使萃取液噴灑至晶圓110表面。萃取液噴灑至晶圓110表面後，萃取液會凝聚而於晶圓110表面形成水膜，而且晶圓110表面上之離子會溶解至萃取液中。當晶圓110表面上之萃取液增加至一程度後，部分萃取液便會順著晶圓之傾斜面110流到取樣室102下部分而從萃取液收集口102流出，並集中於取樣瓶(未圖示)中。於是，藉由不停的噴灑萃取液之晶圓表面，使萃取液全面的覆蓋晶圓表面，並控制噴灑萃取液之噴灑速率或間歇噴灑以使晶圓110表面之水膜維持一定之厚度，而有效的增加離子污染物從晶圓110表面移除之速率。進行上述步驟數分鐘後，晶圓表面上之離子污染物便會完全溶解於萃取液中，此時即可停止萃取液之供給。

然後，從萃取液收集口102a收集之萃取液，即可利用離子色層分析儀分析離子之含量。當然，從萃取液收集口102a收集之萃取液也可以進行濃縮步驟之後，再利用離子色層分析儀分析離子之含量。

接著，從晶圓載置架104取下晶圓110後，利用清洗液





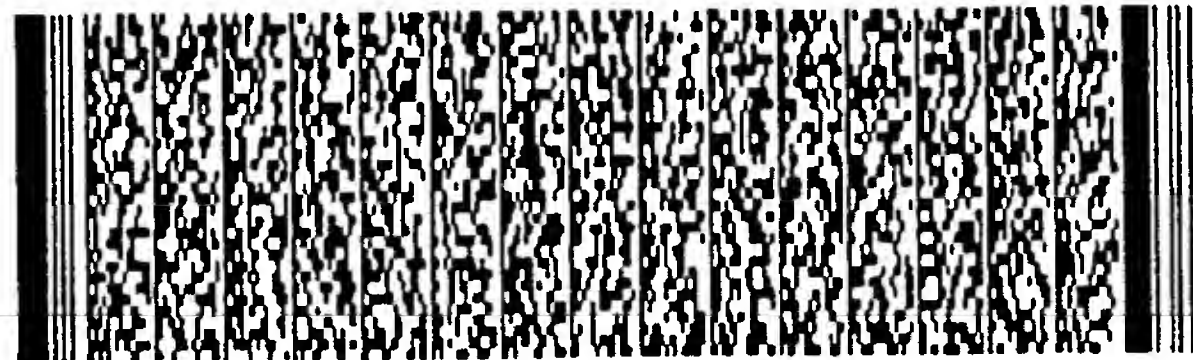
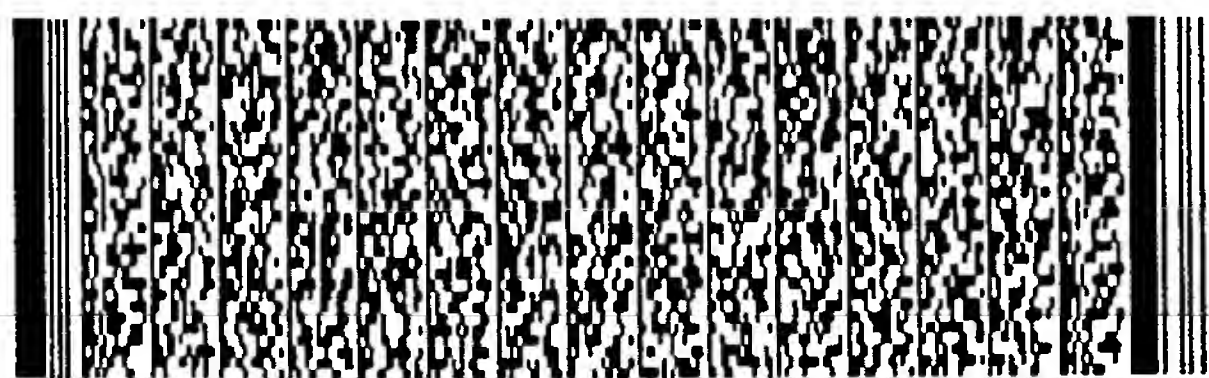
## 五、發明說明 (11)

供給裝置114供給清洗液至清洗/乾燥噴嘴112，以清洗取樣室102。充分清洗後，即可停止清洗液之供給，並從流體供應裝置116供給流體(氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)吹乾取樣室102，然後停止流體(氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)之供給。當然，取樣室102的清洗步驟也可以同時利用萃取液噴灑機構106進行清洗。

本發明在進行離子污染物之取樣處理時，係採用將萃取液噴灑至晶圓110之欲測定離子污染的表面上之方式，因此只有欲測定離子污染之表面上之離子會被萃取液溶解，而可以準確的測定出晶圓表面之離子污染量。而且，本發明之晶圓表面離子取樣系統設置有可以旋轉而變換晶圓固定栓之晶圓載置架104，因此可以適用於不同尺寸之晶圓。此外，本發明之晶圓表面離子取樣系統可以藉由控制晶圓傾斜角度，而控制萃取流體之收集。使用本發明之晶圓表面離子污染取樣系統與方法所使用之萃取液用量較習知的取樣系統與方法少，因此可以節省萃取液之用量、節省濃縮時間並減少成本。

另外，本發明之晶圓表面離子取樣系統在必要時可以設置於潔淨之微環境(Mini-environment)中，例如是設置有抽風機、化學過濾器與超微細滲透空氣過濾膜(Ultra Low Penetration Air, ULPA)之櫥櫃(Hood)。由於ULPA可過濾櫥櫃中之超微粒子、化學過濾器具有除去櫥櫃中之酸與鹼之功能，因此可以使櫥櫃維持一定之潔淨度。

### 第二實施例



## 五、發明說明 (12)

第2圖所繪示依照本發明第二實施例的一種晶圓表面離子取樣系統簡圖。

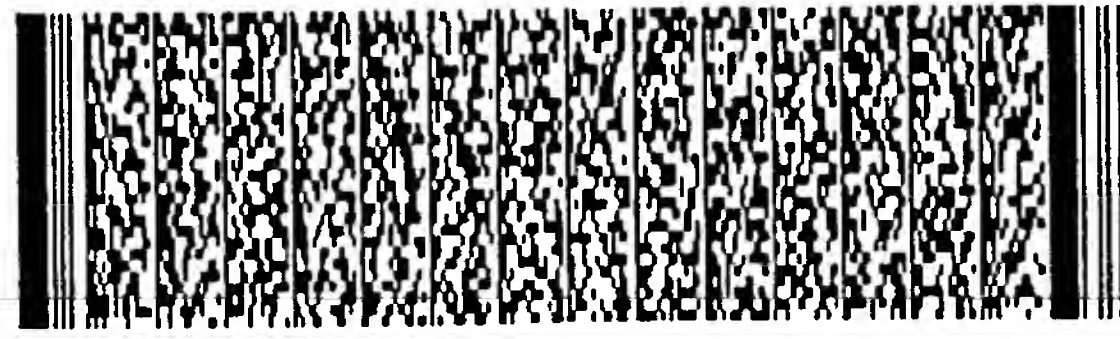
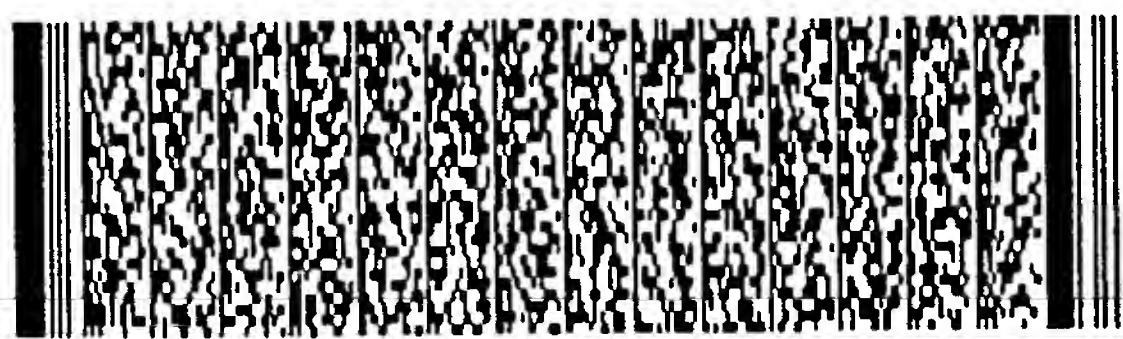
請參照第2圖，本發明第二實施例之晶圓表面離子取樣系統200，此取樣系統200至少是由取樣室202、晶圓載置機構204、晶圓載置機構驅動裝置206、萃取液噴灑機構208、萃取液噴灑機構移動裝置210、萃取液供給裝置212、流體供給裝置214、清洗/乾燥噴嘴216、清洗液供給裝置218、流體供給裝置220所構成。其中，清洗/乾燥噴嘴216、清洗液供給裝置218與流體供給裝置220構成清洗/乾燥機構。

取樣室202例如是可分為上部分與下部分。取樣室102之上部分例如是設計成能夠容納半導體晶圓222之尺寸(包括8吋晶圓與12吋晶圓)。取樣室202之下部分例如是設計成漏斗狀，且具有一萃取液收集口202a。

晶圓載置機構204例如是設置於取樣室102內。晶圓載置機構204例如是由載置台204a、載置台調整部204b與旋轉軸204c所構成。載置台204a與旋轉軸204c例如是同軸連接在一起，且載置台204之尺寸需小於欲採樣之晶圓的尺寸。載置台調整部204b例如是設置於載置台204a與旋轉軸204c之間，用以調整載置台204a，使載置台204a具有一傾斜角度。

晶圓載置機構驅動裝置206連接晶圓載置機構204，用以使晶圓載置機構204能夠旋轉。

萃取液噴灑機構208例如是設置於取樣室202頂部。萃





#### 五、發明說明 (13)

取液噴灑機構208例如是噴嘴(或霧化器)。

移動裝置210例如是夾持萃取液噴灑機構208，用以移動萃取液噴灑機構208。由於移動裝置210可以移動萃取液噴灑機構，因而可將萃取液全面的覆蓋於晶圓上。

萃取液供給裝置212例如是連接萃取液噴灑機構208，用以供給萃取液至萃取液噴灑機構208。萃取液供給裝置212中包括一溫度調整器224a，可調整萃取液之溫度。

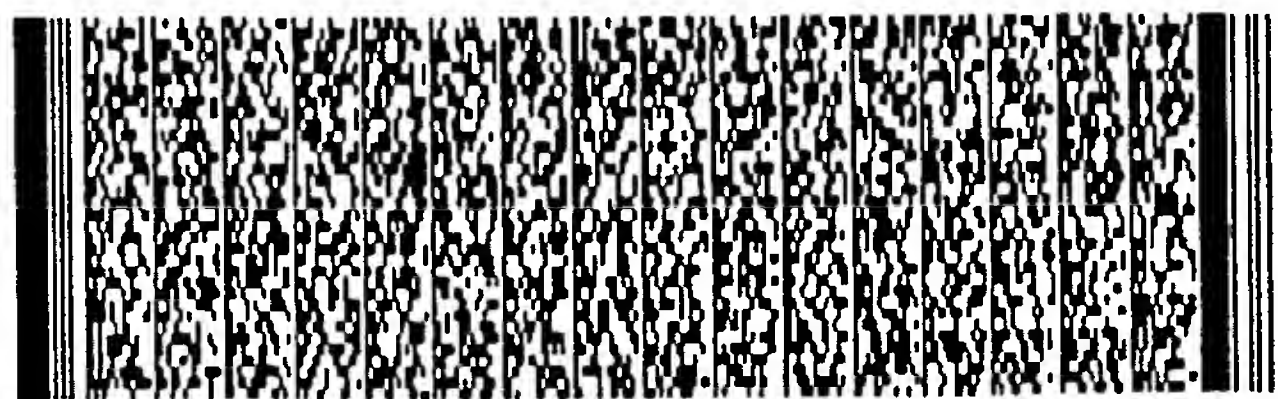
流體供給裝置214例如是連接萃取液噴灑機構208，用以供給流體(包括氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)至萃取液噴灑機構208。流體供給裝置214中包括一溫度調整器224b，可調整流體之溫度。

清洗/乾燥噴嘴216例如是設置於取樣室202中，用以噴灑清洗液(或氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)至取樣室202中，以清洗取樣室202。

清洗液供給裝置218例如是連接清洗/乾燥噴嘴216，用以供給清洗液至清洗/乾燥噴嘴216。清洗液供給裝置218中包括一溫度調整器226a，可調整清洗液之溫度。

流體供給裝置220例如是連接清洗/乾燥噴嘴216，用以供給流體(包括氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)至清洗/乾燥噴嘴216，可執行乾燥取樣室202之功能。流體供給裝置220中包括一溫度調整器226b，可調整流體之溫度。

在第二實施例中，係以設置一個萃取液噴灑機構208，並利用移動裝置210夾持、移動萃取液噴灑機構208



#### 五、發明說明 (14)

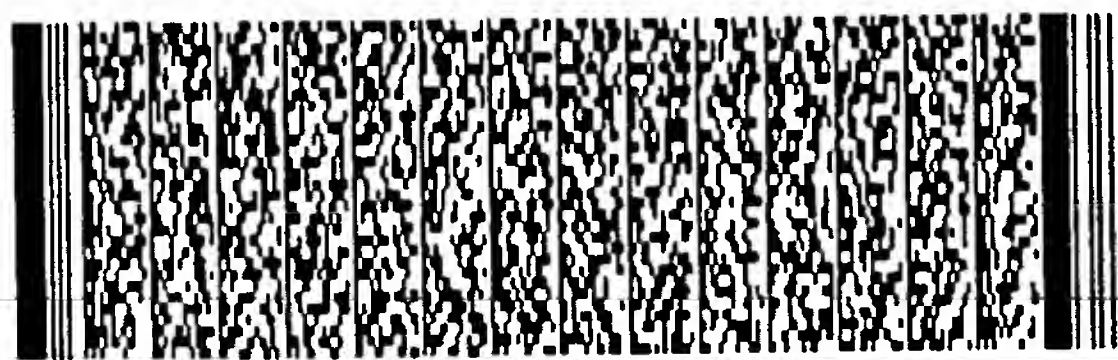
為實例作說明。當然也可以和第一實施例一樣，於取樣室頂部設置複數個萃取液噴灑機構，而不需要設置移動裝置。

接著，說明使用本發明第二實施例之晶圓取樣系統的晶圓表面離子取樣方法。此種晶圓表面離子取樣方法係為動態旋轉取樣法。

請繼續參照第2圖，首先提供晶圓222，此晶圓222例如是12吋晶圓。然後，將晶圓222放置於載置台204a上，其中使晶圓222固定在載置台204a表面之方法包括使晶圓222吸附在載置台204a表面。舉例來說，可以在載置台204a內設置複數個孔洞，這些孔洞皆連接至抽氣裝置，然後利用抽氣裝置使晶圓222吸附在載置台204a表面。其中，晶圓222之欲取樣表面係朝向上方。然後，利用晶圓載置機構驅動裝置206驅動晶圓載置機構204旋轉。

由於晶圓係利用吸附方式固定於載置台204a上，所以不同尺寸之晶圓皆可使用此取樣系統，而且不需要拆裝之動作。

另一方面，從萃取液供給裝置212供給萃取液(例如：去離子水)至萃取液噴灑機構208，並利用萃取液噴灑機構208使萃取液噴灑至晶圓222表面。此時，利用移動裝置210控制萃取液噴灑機構208之移動方向，使萃取液能夠均勻的噴灑至晶圓222表面。當萃取液噴灑至晶圓222表面後，萃取液會凝聚而於晶圓222表面形成水膜並全面的覆蓋晶圓表面，而且晶圓222表面上之離子會溶解至萃取液

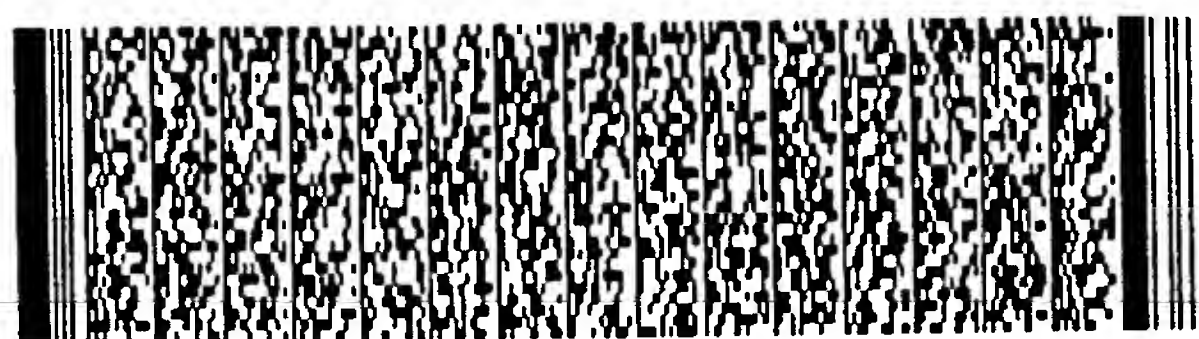


#### 五、發明說明 (15)

中。此時，藉由控制晶圓載置機構204之旋轉速度，可以控制晶圓222表面上之水膜厚度。當晶圓222表面上之萃取液增加至一程度後，部分萃取液便會被甩出晶圓222表面，並經由取樣室202之傾斜面從萃取液收集口202a流出，並集中於取樣瓶(未圖示)中。於是，藉由不停的噴灑萃取液至晶圓表面，並控制噴灑萃取液之噴灑速率與晶圓旋轉速率以使晶圓222表面之水膜維持一定之厚度，而可以有效地增加離子污染物從晶圓222表面移除之速率。進行上述步驟數分鐘後，晶圓表面上之離子污染物便會完全溶解於萃取液中，此時即可停止萃取液之供給，高速旋轉晶圓並從流體供應裝置214供給流體(氮氣/氬氣/氫氣)等吹乾晶圓222表面殘留之萃取液後，停止流體之供給並停止晶圓承載機構旋轉。

另一方面，從萃取液收集口202a收集之萃取液，即可利用離子色層分析儀分析離子之含量。當然，從萃取液收集口202a收集之萃取液也可以利用離子色層分析儀濃縮後，再分析離子之含量。

接著，從晶圓載置機構204取下晶圓222後，利用清洗液供給裝置218供給清洗液至清洗/乾燥噴嘴216，以清洗取樣室202。充分清洗後，即可停止清洗液之供給，並從流體供應裝置220供給流體(氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)吹乾取樣室202，然後停止流體(氮氣/氬氣/氫氣/壓縮乾燥空氣等)之供給。當然，取樣室202的清洗步驟也可以同時利用萃取液噴灑機構208進行清洗。





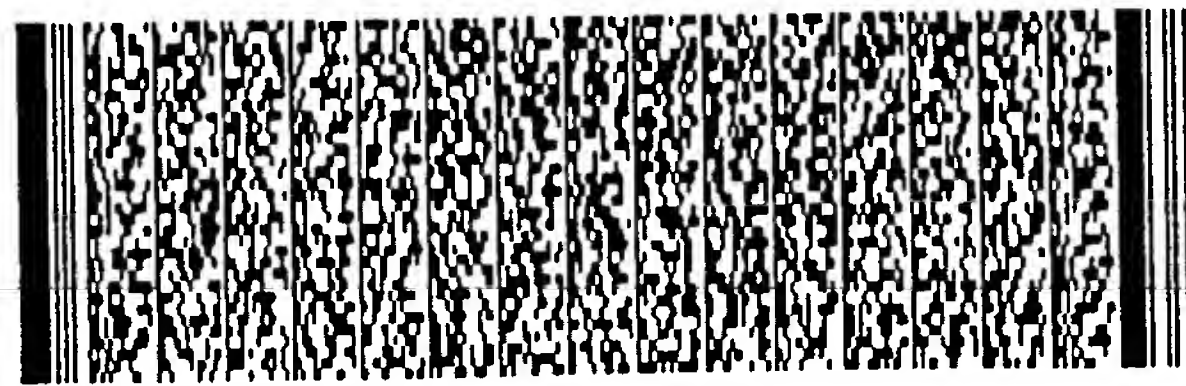
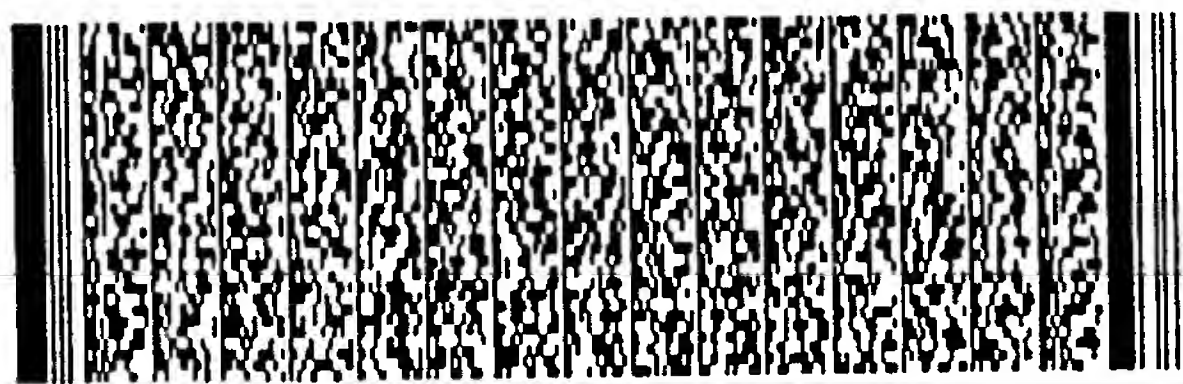
## 五、發明說明 (16)

本發明在進行離子污染物之取樣處理時，係採用將萃取液噴灑至晶圓222之欲測定離子污染的表面，並配合使晶圓旋轉之方式，使萃取液全面覆蓋欲測定離子污染之表面上，由於測定離子污染之表面上的離子會被萃取液溶解，而可以準確的測定出晶圓表面之離子污染量。而且，藉由控制晶圓載置機構之旋轉速率，可以使晶圓222表面上之水膜控制在一定之厚度，而能夠有效的使晶圓表面上之離子污染物溶解。此外，使用本發明之晶圓表面離子污染取樣系統與方法所使用之萃取液用量較習知的方法少，因此可以節省萃取液之用量、節省濃縮時間並減少成本。另外，在取樣步驟後，也可以利用高速旋轉將晶圓旋乾，則晶圓可以回至生產線上繼續使用。

而且，本發明第二實施例之晶圓取樣系統具備有清洗裝置，因此可以自行設定程式進行取樣室的清洗，而可以將取樣室內之空氣潔淨化。此外，在進行取樣室清洗步驟後，將取樣室乾燥後，再進行一次清洗步驟，並收集清洗液，檢測取樣室是否已清洗乾淨。

另外，本發明之晶圓表面離子取樣系統在必要時可以設置於潔淨之微環境(Mini-environment)中，例如是設置有抽風機、化學過濾器與ULPA之櫥櫃。由於ULPA可過濾櫥櫃中之微粒子、化學過濾器具有除去櫥櫃中之酸與鹼之功能，因此可以使櫥櫃維持一定之潔淨度。

當然，本發明第二實施例之晶圓取樣系統可以同時適用於靜止傾斜取樣法與動態旋轉取樣法。而且，藉由組合



#### 五、發明說明 (17)

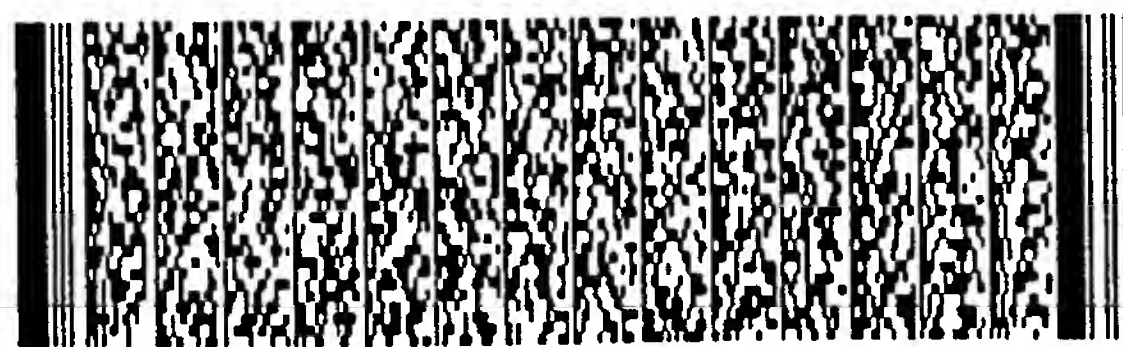
此兩種取樣法可以更有效的使離子溶解於萃取液中。其說明如下述。

請參照第2圖，可先進行靜止傾斜取樣法，將晶圓222固定於載置台204a後，利用載置台調整部204a調整載置台204a，使其傾斜一角度。然後，利用萃取液噴灑機構208使萃取液均勻噴灑至晶圓222表面，並於晶圓222表面形成水膜，使晶圓222表面上之離子溶解至萃取液，而順著晶圓之傾斜面222流下，並從萃取液收集口202a流出，並集中於取樣瓶(未圖示)中。

再接著，進行動態旋轉取樣法，使晶圓載置機構204旋轉，並持續使萃取液噴灑至晶圓222表面以形成水膜。藉由控制晶圓載置機構204之旋轉速度以控制水膜厚度，且部分萃取液便會被甩出晶圓222表面，並經由取樣室202之傾斜面從萃取液收集口202a流出，並集中於取樣瓶(未圖示)中。進行一段時間後，使晶圓載置機構204停止旋轉。

然後，重複進行靜止傾斜取樣法與動態旋轉取樣法數次，使晶圓表面上之離子污染物完全溶解於萃取液中，此時即可停止萃取液之供給，並從流體供應裝置214供給流體(氮氣/氦氣/氬氣/壓縮乾燥空氣等)吹乾晶圓222表面殘留之萃取液後，停止流體(氮氣/氦氣/氬氣/壓縮乾燥空氣等)之供給並使晶圓載置機構停止旋轉。

另一方面，從萃取液收集口202a收集之萃取液，即可利用離子色層分析儀分析離子之含量。當然，從萃取液收





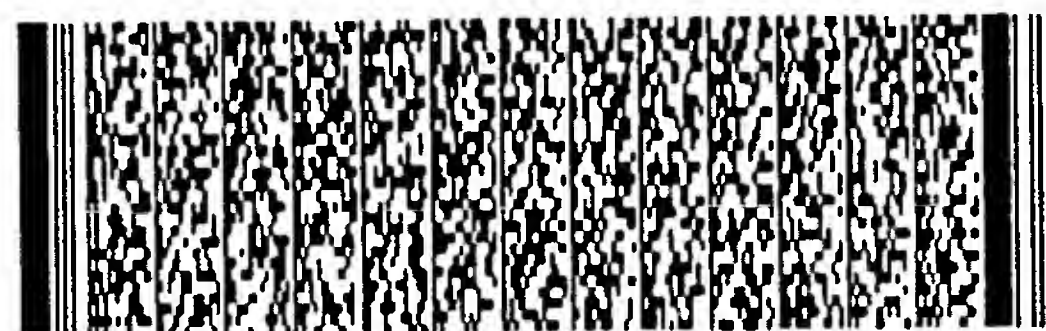
#### 五、發明說明 (18)

集口202a收集之萃取液也可以利用離子色層分析儀濃縮後，再分析離子之含量。

本發明在進行離子污染物之取樣處理時，係採用同時靜止傾斜取樣法與動態旋轉取樣法，因此晶圓表面之水膜不停的滾動或搖動，而有助於離子由晶圓表面轉移至萃取液。

本發明之晶圓表面離子取樣系統及方法除了可以檢測晶圓表面上之離子污染之外，也可以用於監控環境污染或晶圓環境(如晶圓載具、外圍環境等)。舉例來說，經乾淨之晶圓靜置於晶圓載具內一段時間後，以本發明之裝置與方法，測出晶圓表面之離子污染量，即可瞭解該晶圓載具內部是否遭受污染。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

第1圖是本發明第一實施例之晶圓表面離子取樣系統圖。

第2圖是本發明第二實施例之晶圓表面離子取樣系統圖。

## 圖式標記說明：

100、200：取樣系統

102、202：取樣室

102a、202a：萃取液收集口

104：晶圓載置架

104a：旋轉把手

104b、104c：晶圓固定栓

106、208：萃取液噴灑機構

106a：噴嘴

108a、212：萃取液供給裝置

108b、116、214、220：流體供給裝置

110、222：晶圓

112、216：清洗/乾燥噴嘴

114、218：清洗液供給裝置

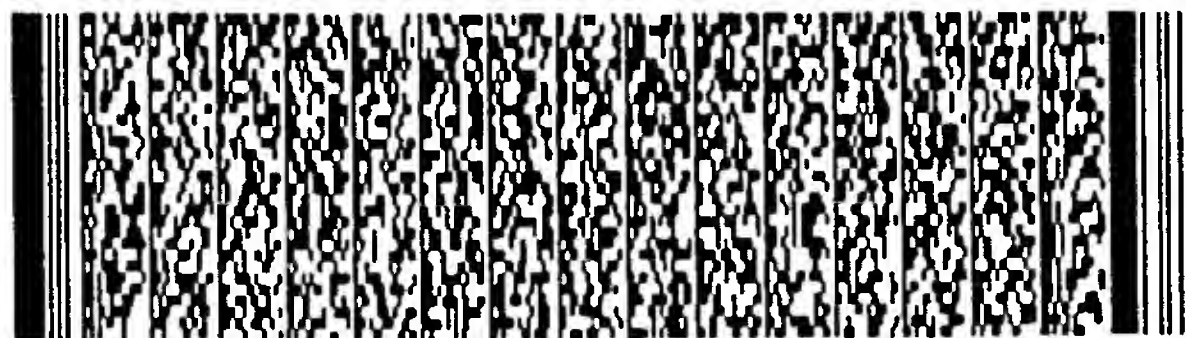
118a、118b、120a、120b、224a、224b、226a、

226b：溫度控制裝置

204：晶圓載置機構

204a：載置台

204b：載置台調整部

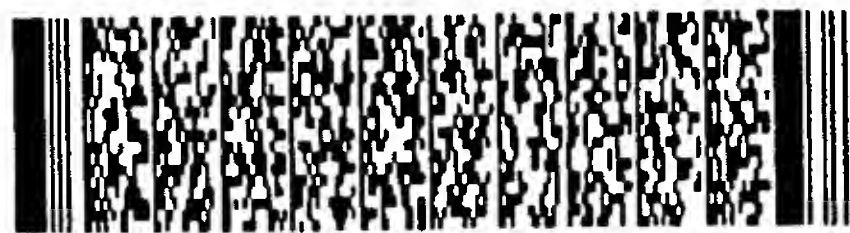


圖式簡單說明

204c : 旋轉軸

206 : 晶圓載置機構驅動裝置

210 : 萃取液噴灑機構移動裝置



## 六、申請專利範圍

1. 一種晶圓表面離子取樣系統，包括：

一取樣室，具有一上部與一下部，該上部之係容納一晶圓，該下部呈漏斗狀，且具有一萃取液收集口；

一晶圓載置機構，設置於該取樣室內；

一萃取液噴灑機構，設置於該取樣室頂部，噴灑一萃取液至該晶圓表面；以及

一萃取液供給裝置，連接該萃取液噴灑機構，並供給該萃取液至該萃取液噴灑機構。

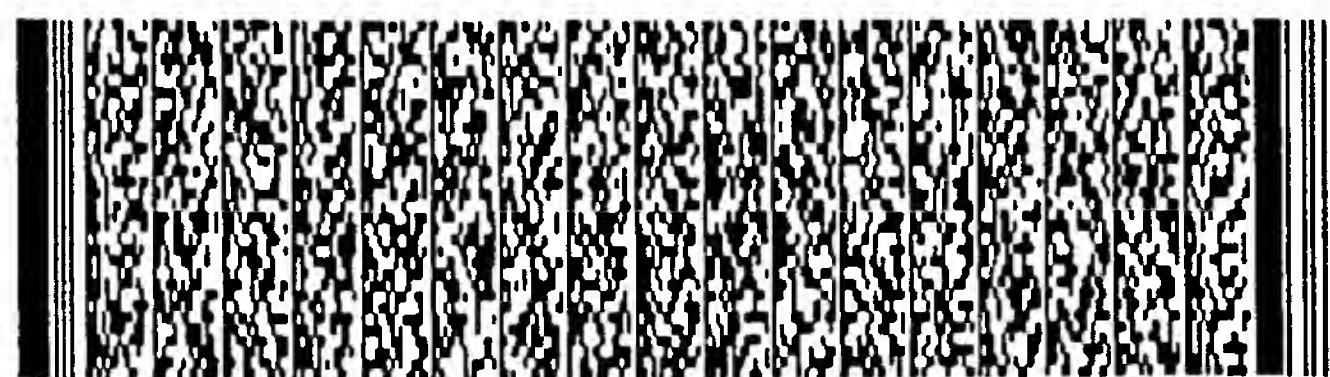
2. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該晶圓載置機構包括複數個晶圓載置架，分散環繞設置於該取樣室之該上部的側壁，各該晶圓載置架之外周表面設置有朝一第一方向延伸之一第一晶圓固定栓。

3. 如申請專利範圍第2項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該些晶圓載置架之一末端穿過突出該取樣室之該上部的側壁，而可以自由旋轉。

4. 如申請專利範圍第2項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中包括一旋轉把手，設置於該些晶圓載置架之該末端。

5. 如申請專利範圍第2項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該些晶圓載置架之外周表面包括設置有朝一第二方向延伸之一第二晶圓固定栓，該第二方向與該第一方向不同。

6. 如申請專利範圍第2項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該些晶圓載置架之數目至少三個。



## 六、申請專利範圍

7. 如申請專利範圍第2項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該些晶圓載置架之至少其中一個的高度略低於其他該些晶圓載置架。

8. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該萃取液噴灑機構包括複數個噴嘴或霧化器，均勻的設置於該取樣室頂部。

9. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該萃取液供給裝置內包括設置有一溫度調整器，控制該萃取液之溫度。

10. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中設置有一清洗/乾燥機構，該清洗/乾燥機構包括：

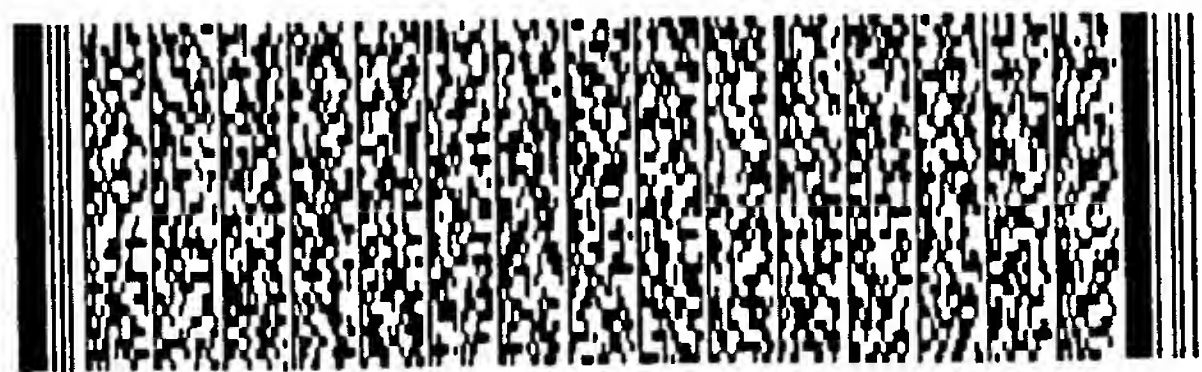
一清洗/乾燥噴嘴，設置於該取樣室中，以噴灑一清洗液或一流體至該取樣室中；

一清洗液供給裝置，連接該清洗/乾燥噴嘴，以供給該清洗液至該清洗/乾燥噴嘴；以及

一流體供給裝置，連接該清洗/乾燥噴嘴，以供給該流體至該清洗/乾燥噴嘴。

11. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該清洗液供給裝置內包括設置有一溫度調整器，控制該清洗液之溫度。

12. 如申請專利範圍第1項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該流體供給裝置內包括設置有一溫度調整器，控制該流體之溫度。





## 六、申請專利範圍

13. 一種晶圓表面離子取樣系統，包括：

一取樣室，具有一上部與一下部，該上部之係容納一晶圓，該下部呈漏斗狀，且具有一萃取液收集口；

一晶圓載置機構，設置於該取樣室內；

一晶圓載置機構驅動裝置，連接該晶圓載置機構，驅動該晶圓載置機構旋轉；

一萃取液噴灑機構，設置於該取樣室頂部；

一移動裝置，夾持該萃取液噴灑機構，以移動該萃取液噴灑機構；

一萃取液供給裝置，連接該萃取液噴灑機構；

一清洗/乾燥噴嘴，設置於該取樣室中，以噴灑一清洗液或一流體至該取樣室中；

一清洗液供給裝置，連接該清洗/乾燥噴嘴，以供給該清洗液至該清洗/乾燥噴嘴；以及

一流體供給裝置，連接該清洗/乾燥噴嘴，以供給該流體至該清洗/乾燥噴嘴。

14. 如申請專利範圍第13項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該晶圓載置機構包括：

一載置台；

一旋轉軸，同軸連接該載置台；以及

一載置台調整部，設置於該載置台與該旋轉軸之間。

15. 如申請專利範圍第13項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該萃取液噴灑機構包括噴嘴或霧化器。

16. 如申請專利範圍第13項所述之晶圓表面離子取樣



#### 六、申請專利範圍

系統，其中該萃取液供給裝置內包括設置有一溫度調整器，控制該萃取液之溫度。

17. 如申請專利範圍第13項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該清洗液供給裝置內包括設置有一溫度調整器，控制該清洗液之溫度。

18. 如申請專利範圍第13項所述之晶圓表面離子取樣系統，其中該流體供給裝置內包括設置有一溫度調整器，控制該流體之溫度。

19. 一種晶圓表面離子取樣方法，包括：

(a) 提供一晶圓；

(b) 將該晶圓置於一取樣室內；

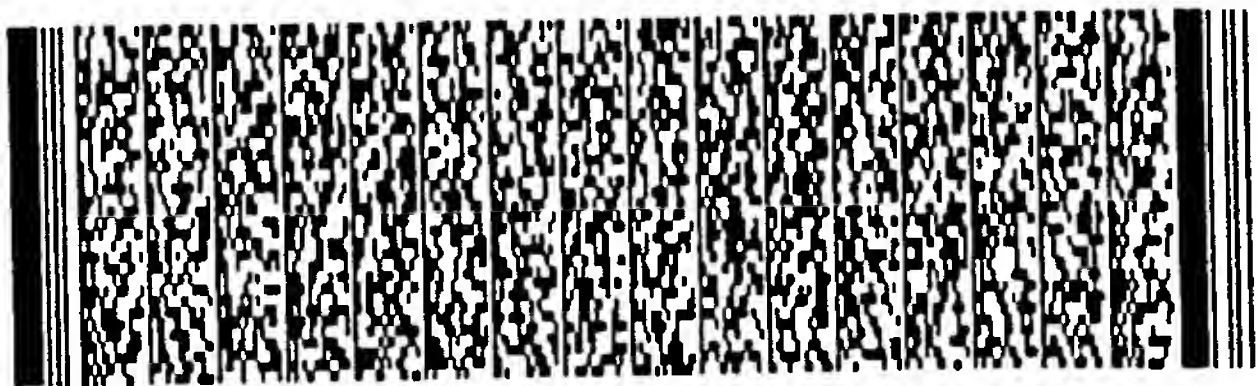
(c) 持續噴灑一萃取液於該晶圓之欲採樣表面，以形成一水膜，並維持該水膜之厚度使該晶圓之欲採樣表面上的離子污染物溶入該萃取液；以及

(d) 收集該取樣室底部之該萃取液。

20. 如申請專利範圍第19項所述之晶圓表面離子取樣方法，其中該步驟(c)包括使該晶圓傾斜一角度，而使部分該萃取液流至該取樣室之底部。

21. 如申請專利範圍第19項所述之晶圓表面離子取樣方法，其中該步驟(c)包括旋轉該晶圓，而使部分該萃取液流至該取樣室之底部。

22. 如申請專利範圍第21項所述之晶圓表面離子取樣方法，其中該步驟(c)包括控制該晶圓之轉速，以控制該水膜之厚度。



#### 六、申請專利範圍

23. 一種晶圓表面離子取樣方法，包括：

(a) 提供一晶圓；

(b) 將該晶圓置於一取樣室內；

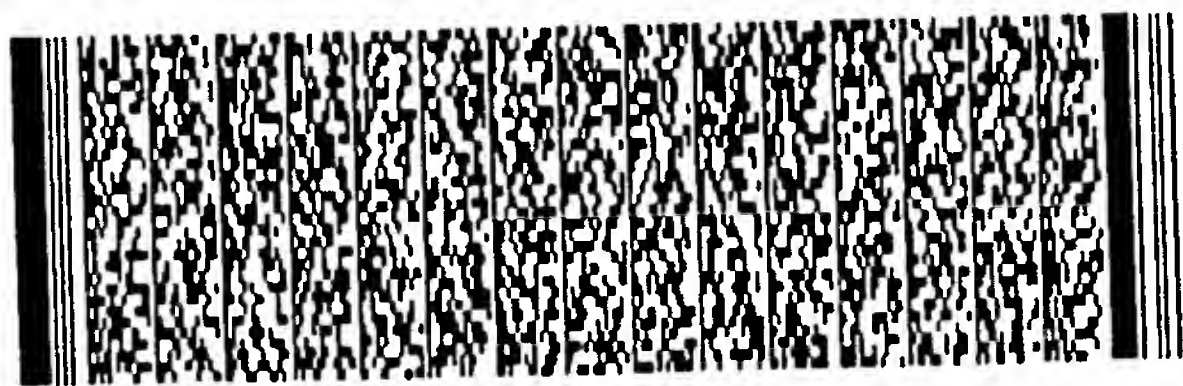
(c) 持續噴灑一萃取液於該晶圓之欲採樣表面，以形成一水膜，並維持該水膜之厚度使該晶圓之欲採樣表面上的離子污染物溶入該萃取液，並使該晶圓傾斜一角度，而使部分該萃取液流至該取樣室之底部；

(d) 持續噴灑該萃取液於該晶圓之欲採樣表面，以形成該水膜，維持該水膜之厚度使該晶圓之欲採樣表面之離子污染物溶入該萃取液，並旋轉該晶圓，而使部分該萃取液流至該取樣室之底部；以及

(e) 收集該取樣室底部之該萃取液。

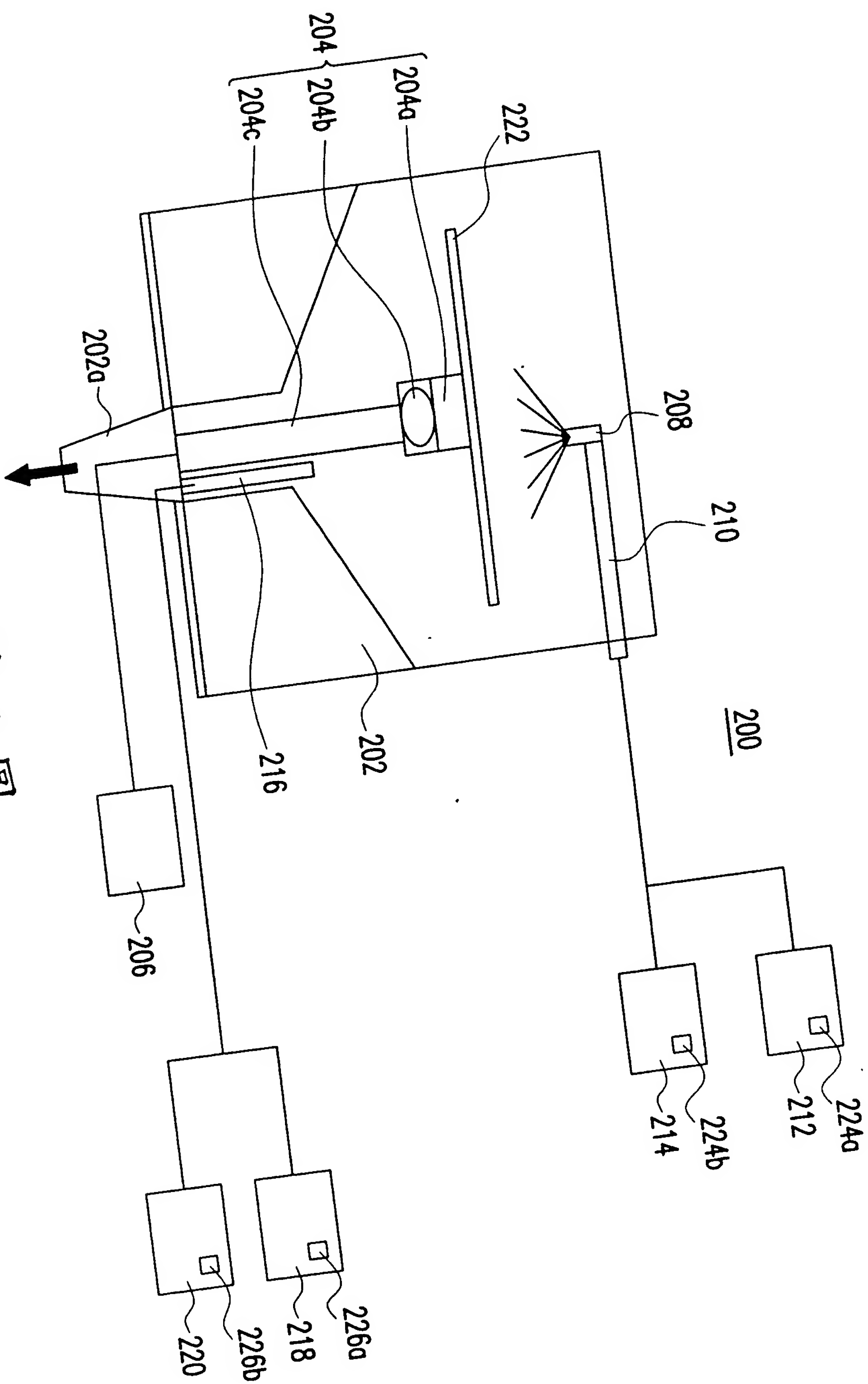
24. 如申請專利範圍第23項所述之晶圓表面離子取樣方法，其中該步驟(d)包括控制該晶圓之轉速，以控制該水膜之厚度。

25. 如申請專利範圍第23項所述之晶圓表面離子取樣方法，其中該步驟(e)之前更包括重複該步驟(c)與該步驟(d)數次。



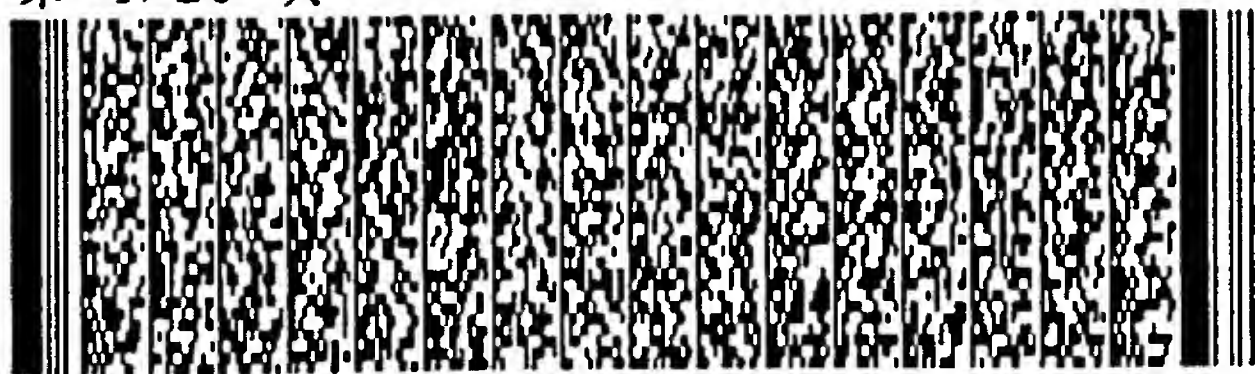




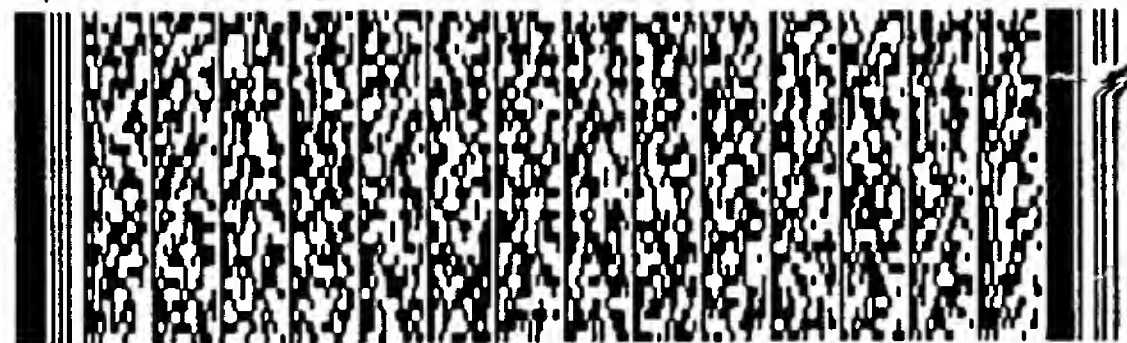


第 2 圖

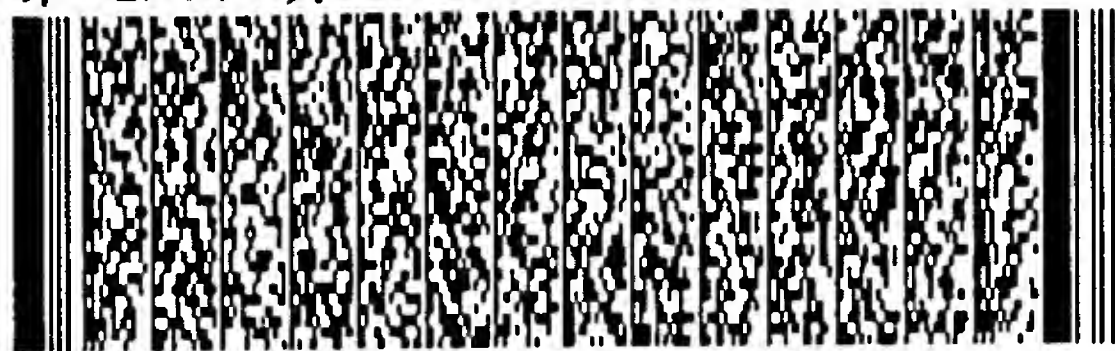
第 1/29 頁



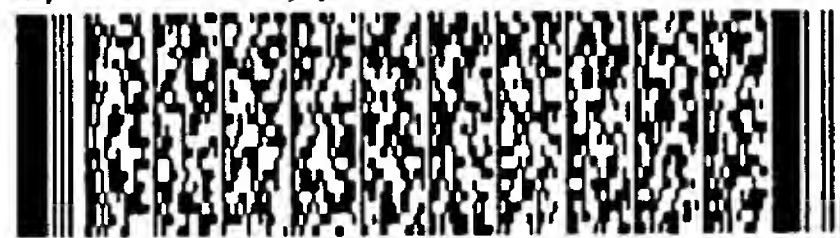
第 2/29 頁



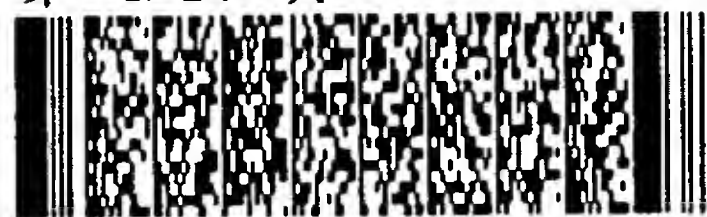
第 2/29 頁



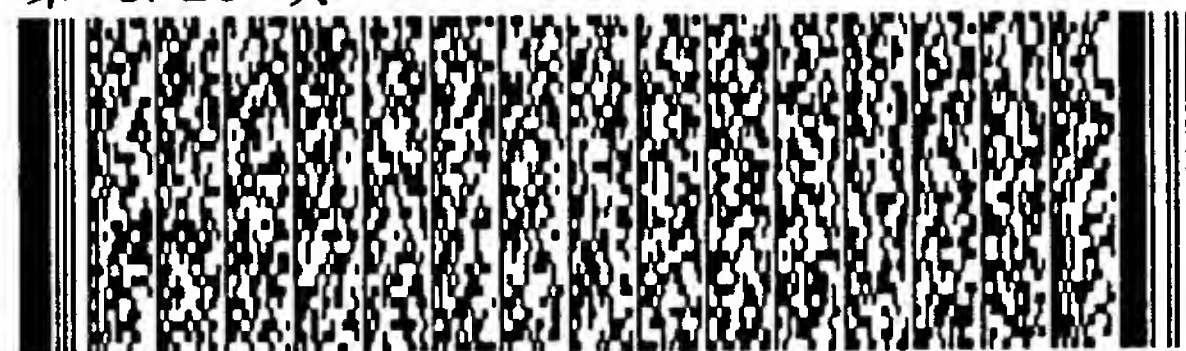
第 3/29 頁



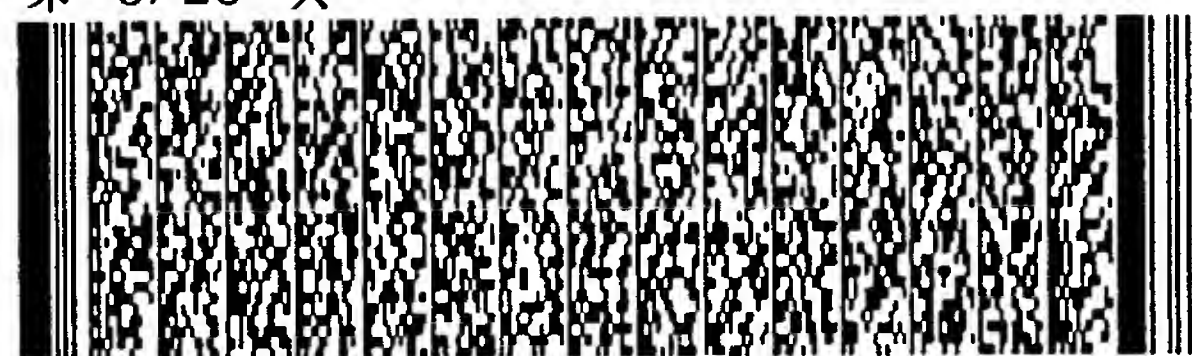
第 4/29 頁



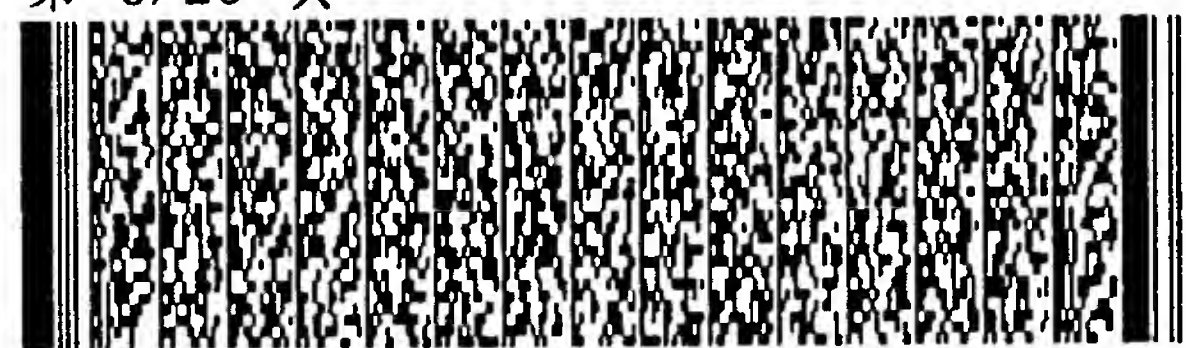
第 5/29 頁



第 5/29 頁



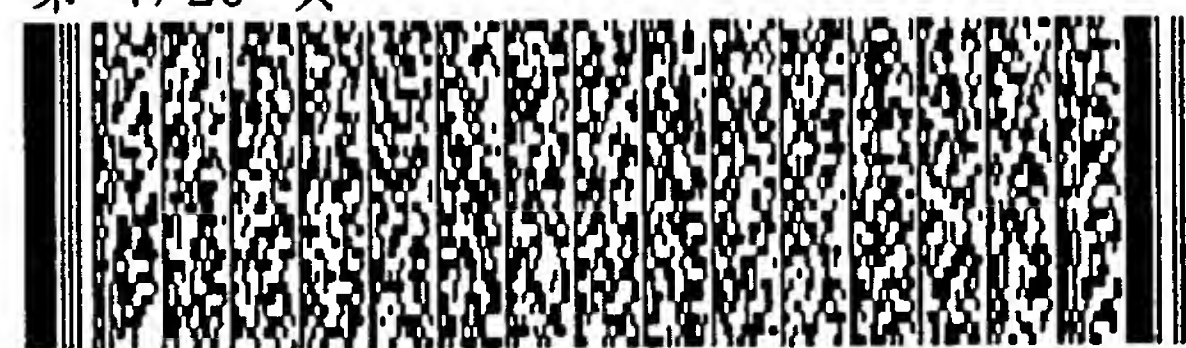
第 6/29 頁



第 6/29 頁



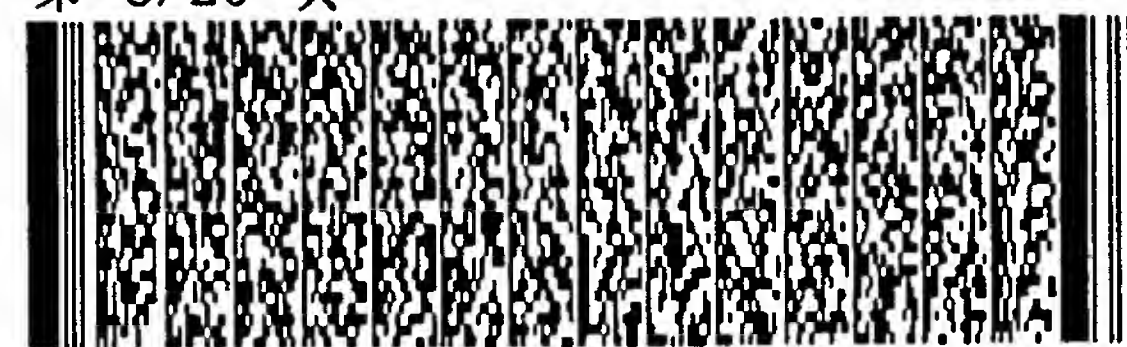
第 7/29 頁



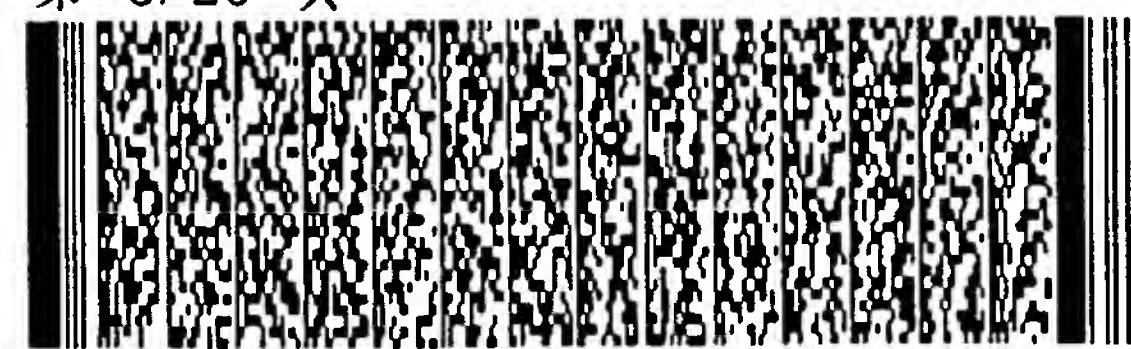
第 7/29 頁



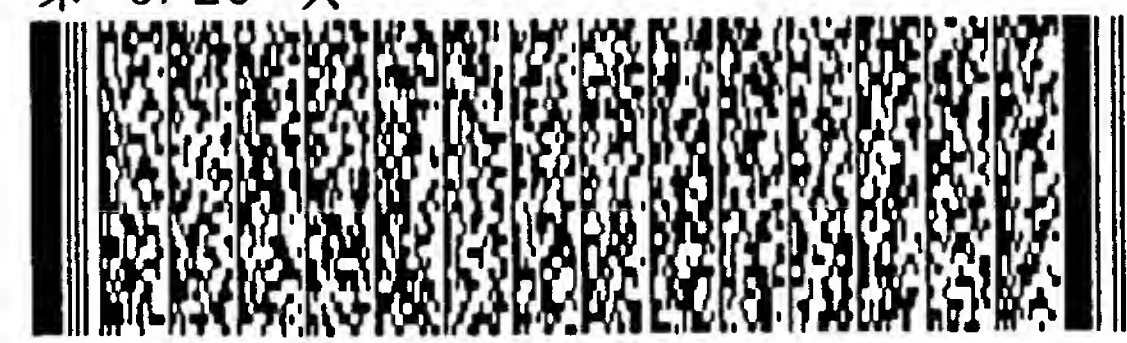
第 8/29 頁



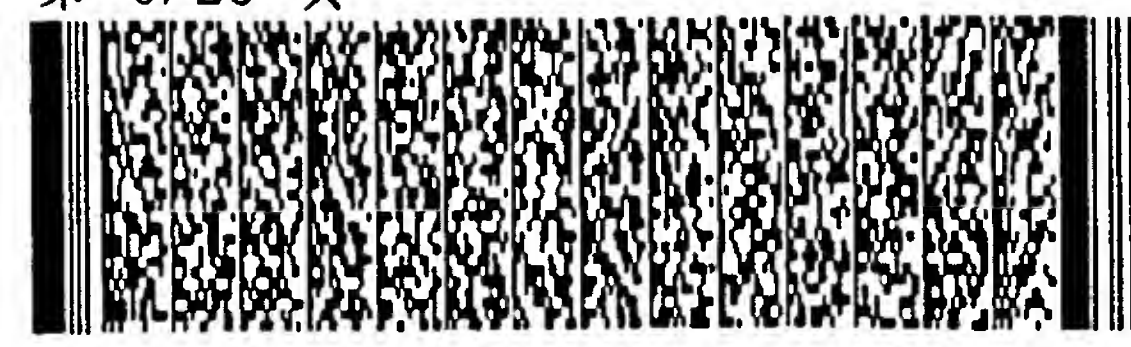
第 8/29 頁



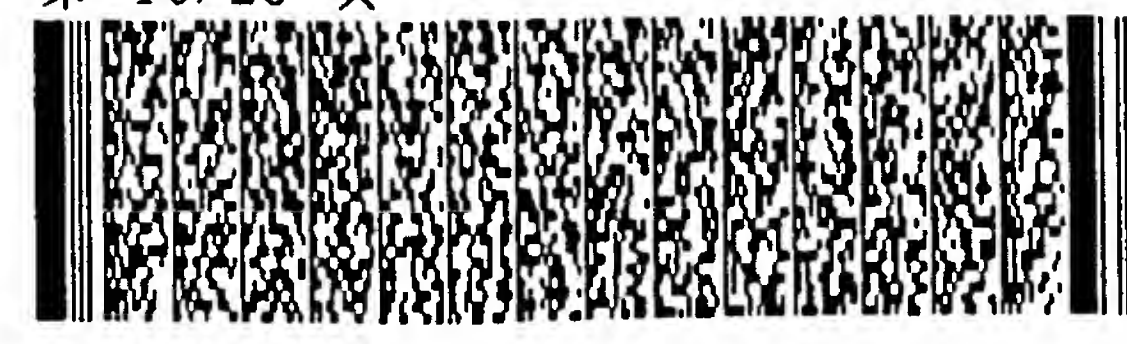
第 9/29 頁



第 9/29 頁



第 10/29 頁

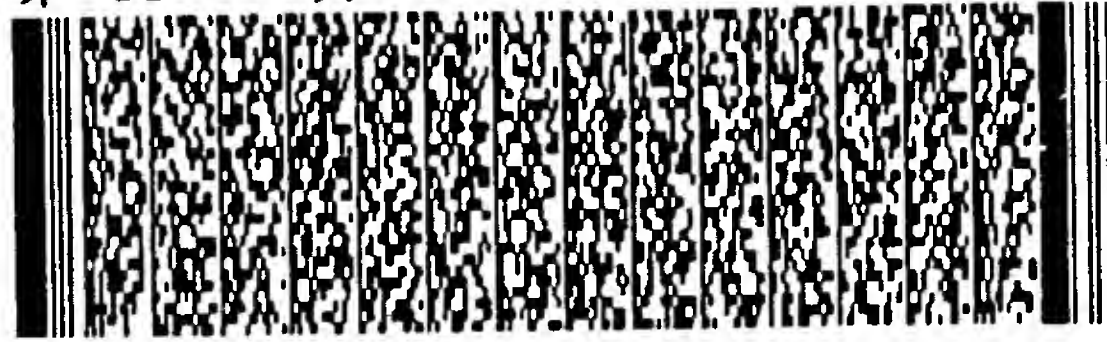




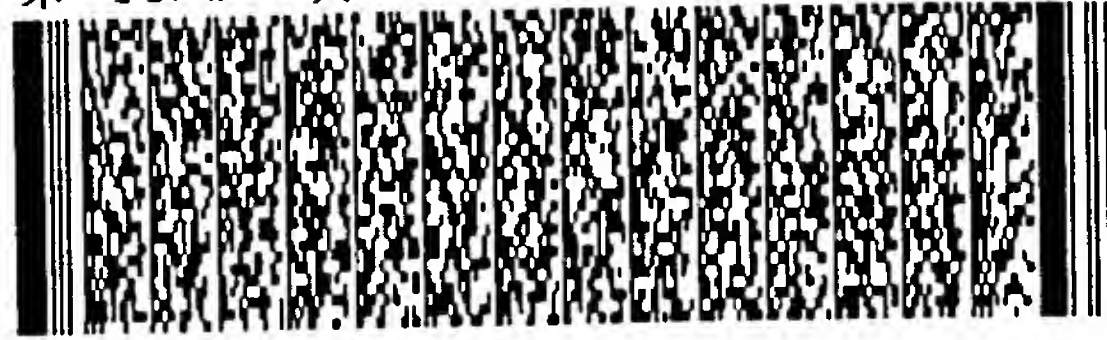
第 10/29 頁



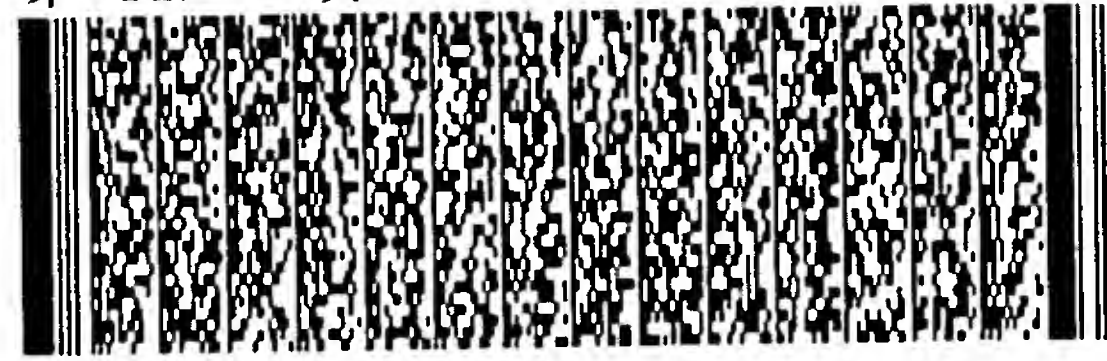
第 11/29 頁



第 11/29 頁



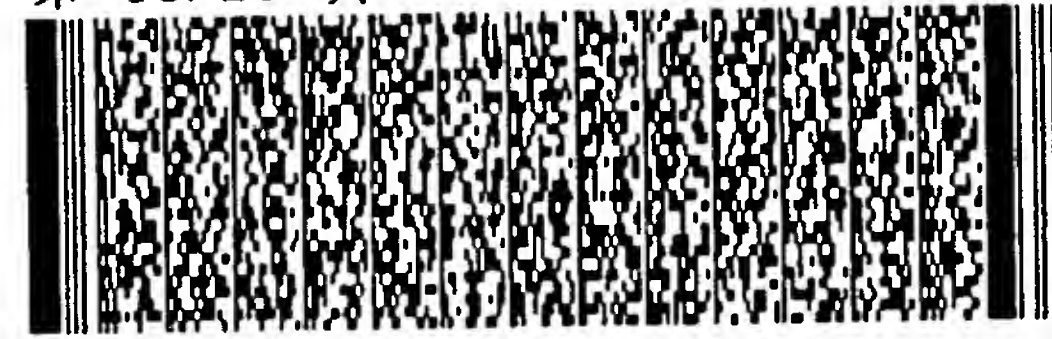
第 12/29 頁



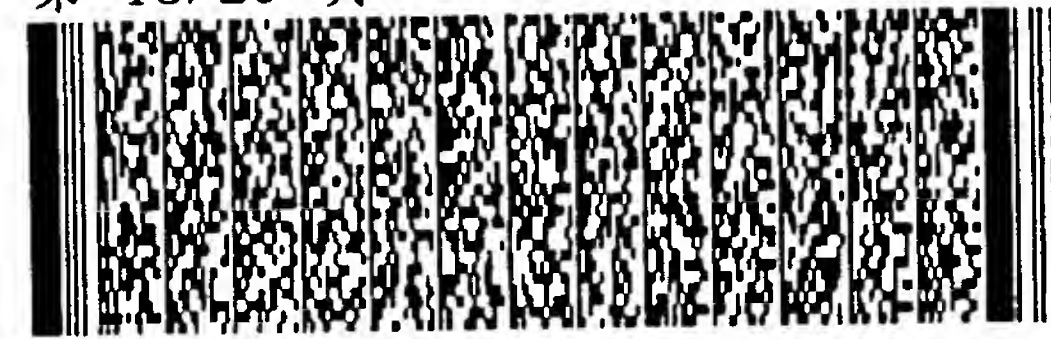
第 12/29 頁



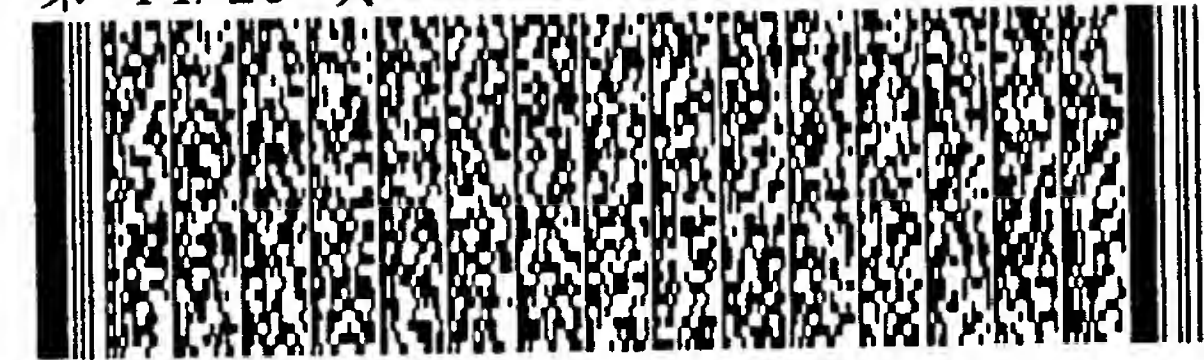
第 13/29 頁



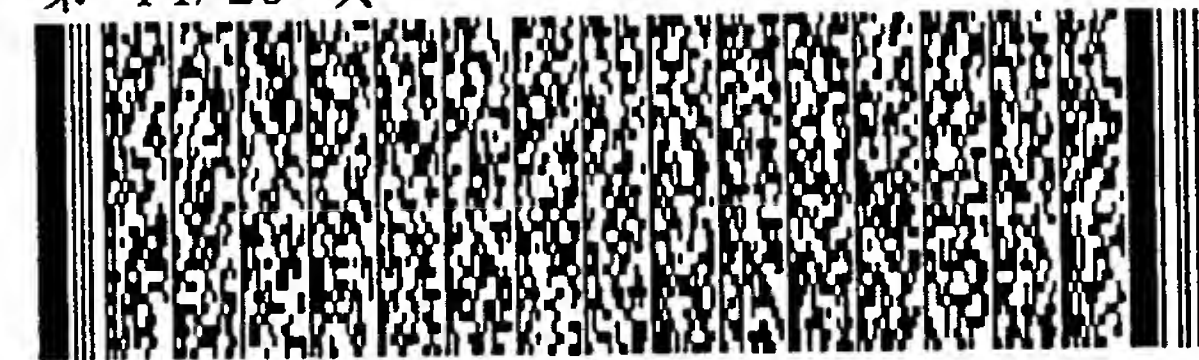
第 13/29 頁



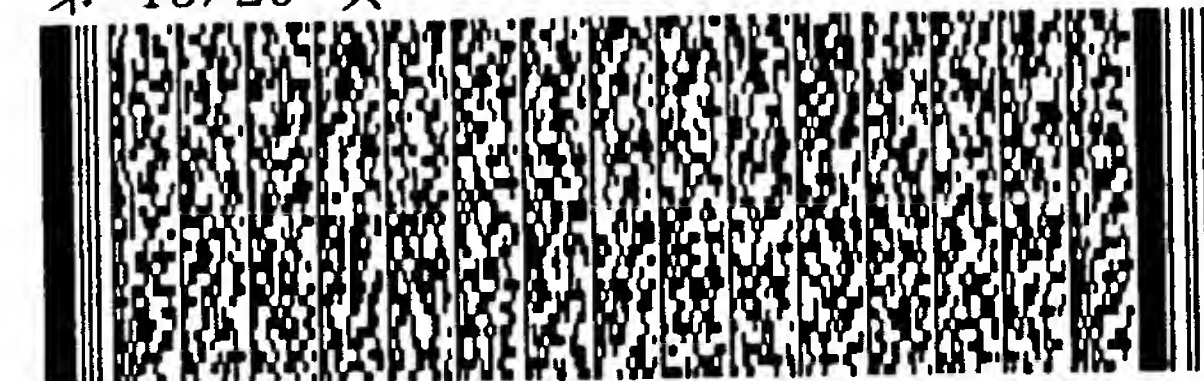
第 14/29 頁



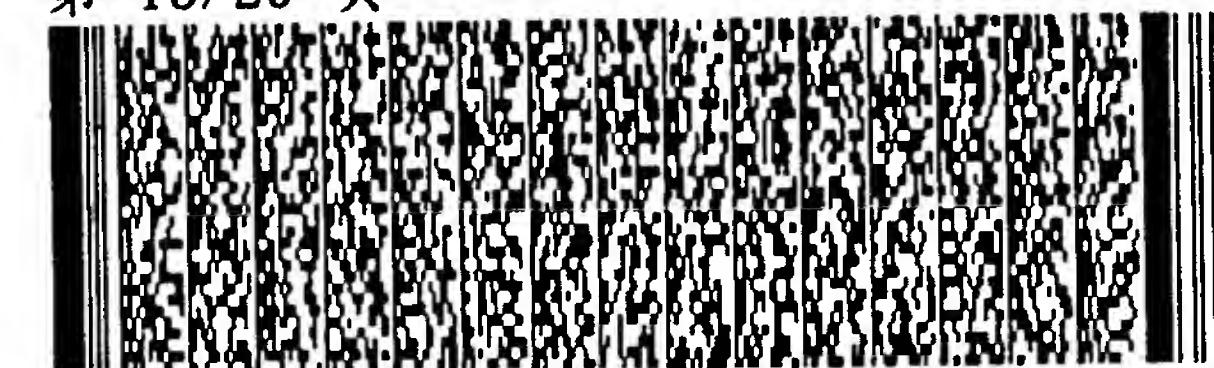
第 14/29 頁



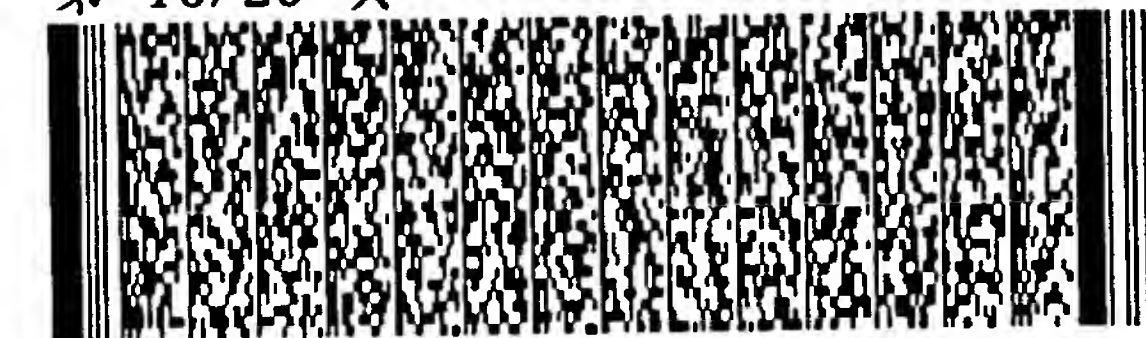
第 15/29 頁



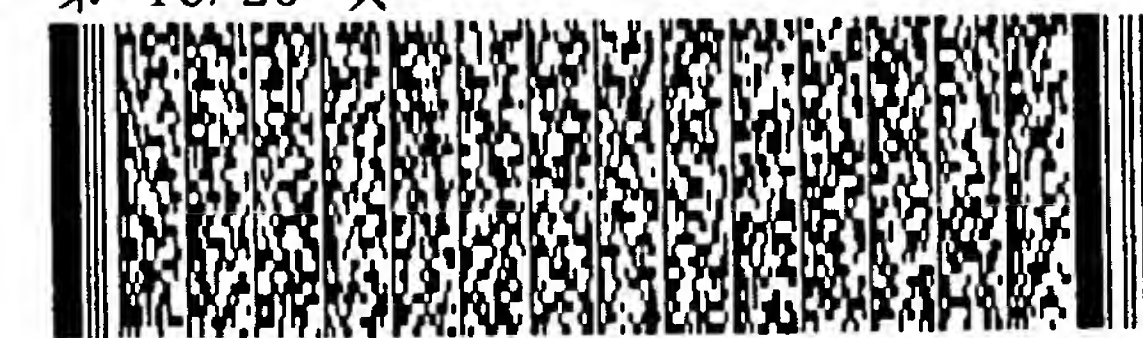
第 15/29 頁



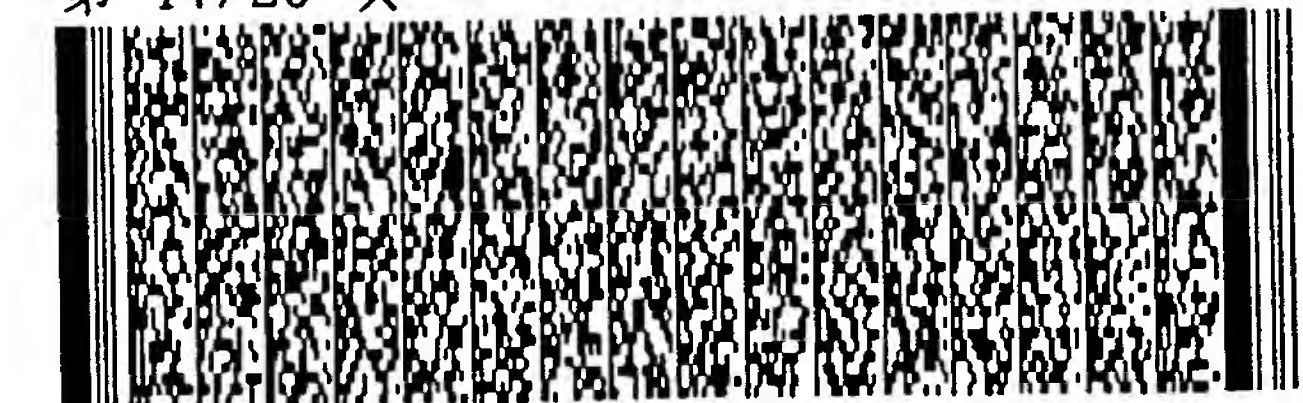
第 16/29 頁



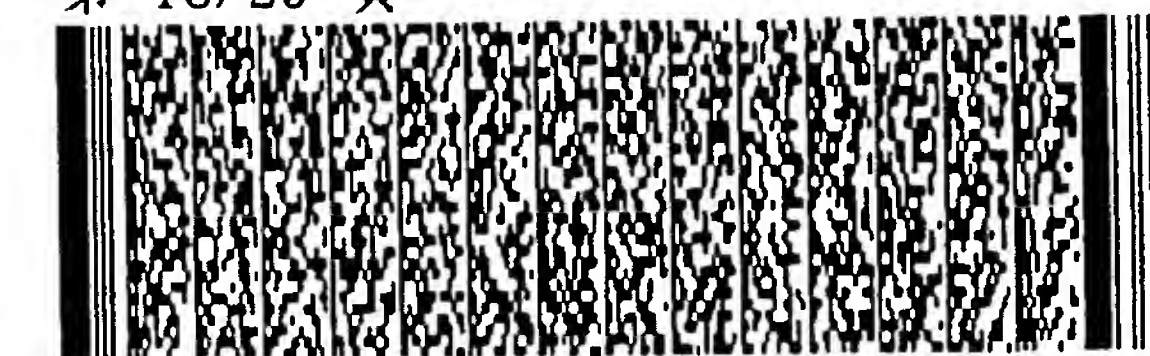
第 16/29 頁



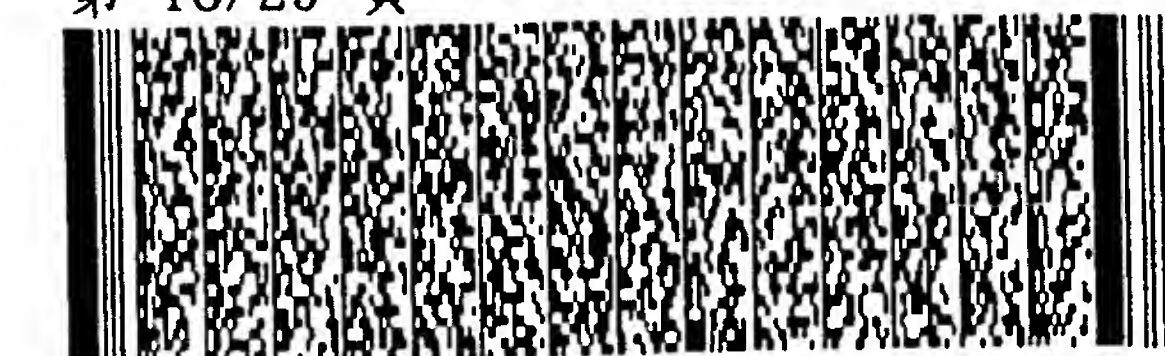
第 17/29 頁



第 18/29 頁

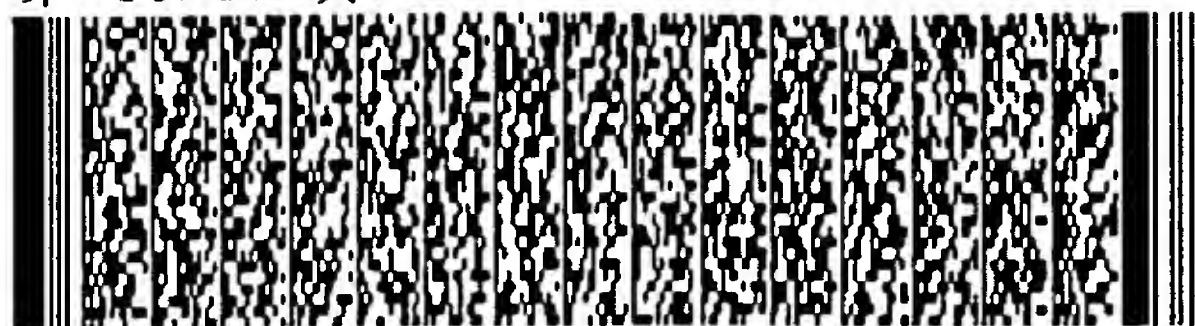


第 18/29 頁





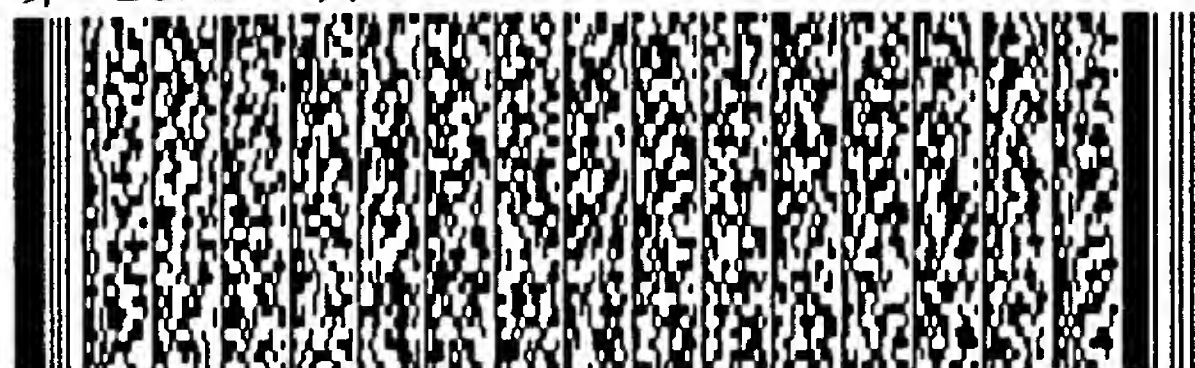
第 19/29 頁



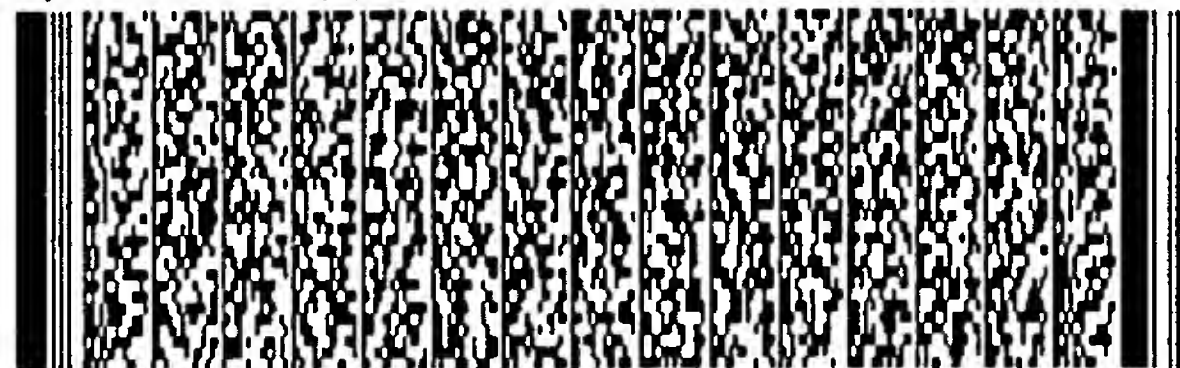
第 19/29 頁



第 20/29 頁



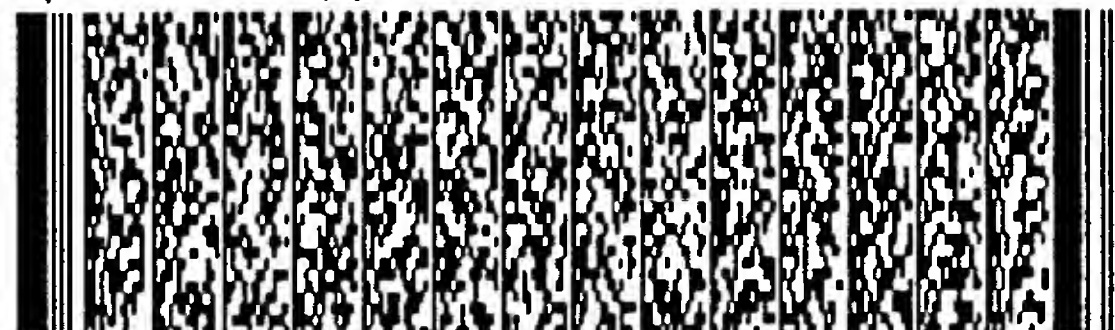
第 20/29 頁



第 21/29 頁



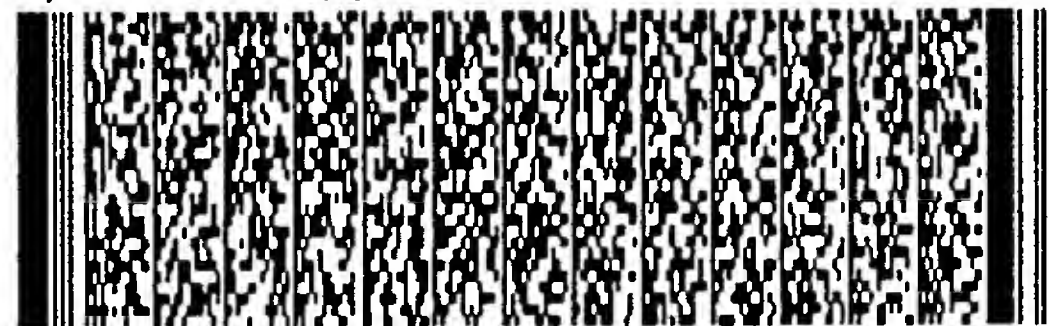
第 21/29 頁



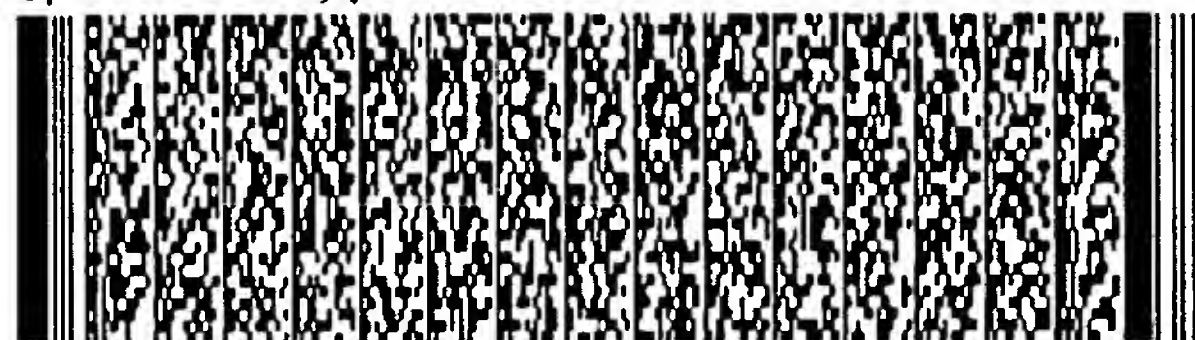
第 22/29 頁



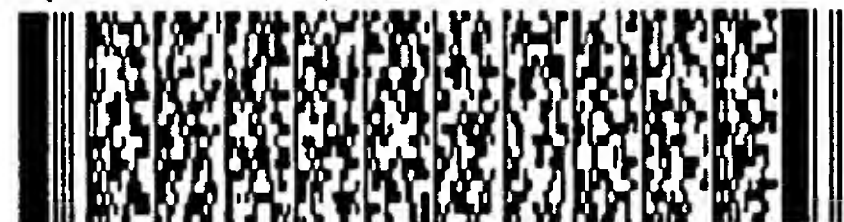
第 22/29 頁



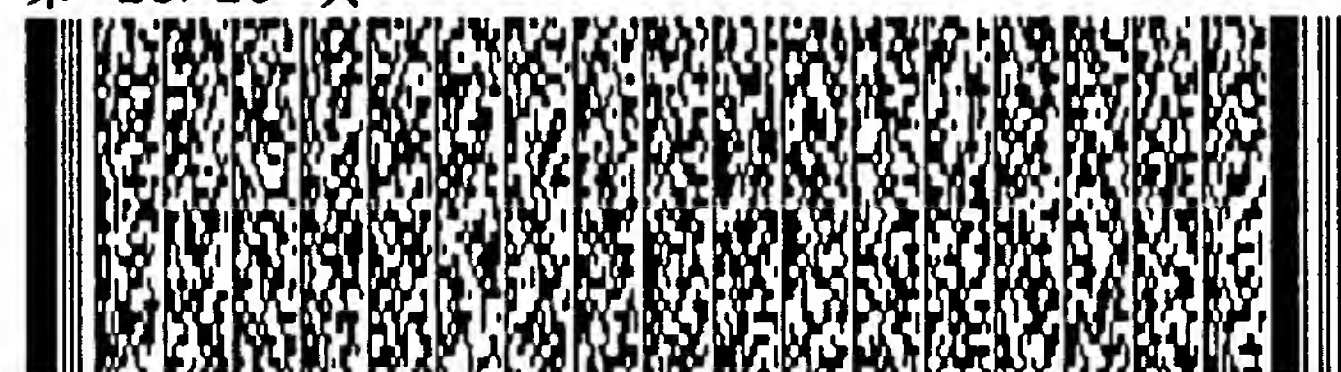
第 23/29 頁



第 24/29 頁



第 25/29 頁



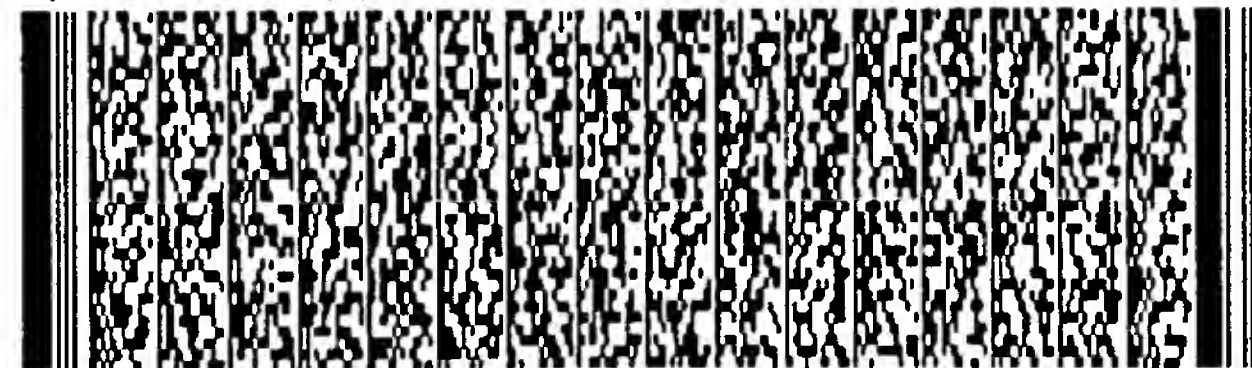
第 26/29 頁



第 27/29 頁



第 28/29 頁



第 29/29 頁

